



BRUNA ARANTES MANGIA OLIVEIRA

**PADRÕES SENSORIAIS DIFERENCIAIS DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS
PRODUZIDOS NAS MICRORREGIÕES DA CANASTRA E ARAXÁ**

BAMBUÍ – MG

2019

BRUNA ARANTES MANGIA OLIVEIRA

**PADRÕES SENSORIAIS DIFERENCIAIS DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS
PRODUZIDOS NAS MICRORREGIÕES DA CANASTRA E ARAXÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* Bambuí como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof. Dra. Jéssica Ferreira Rodrigues

BAMBUÍ – MG

2019

O48d Oliveira, Bruna Arantes Mangia.
Padrões sensoriais diferenciais de Queijos Minas Artesanais produzidos nas microrregiões da Canastra e Araxá. / Bruna Arantes Mangia Oliveira. – 2019.
65 f.; il.: color.

Orientadora: Prof.^a Dra. Jéssica Ferreira Rodrigues.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Bambuí*, MG, Curso Bacharelado em Engenharia de Alimentos, 2019.

1. Indicação geográfica. 2. Queijo Minas Artesanal. 3. Análise sensorial. I. Rodrigues, Jéssica Ferreira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus Bambuí*, MG. III. Título.

CDD 637.3

BRUNA ARANTES MANGIA OLIVEIRA

**PADRÕES SENSORIAIS DIFERENCIAIS DE QUEIJOS MINAS ARTESANAIS
PRODUZIDOS NAS MICRORREGIÕES DA CANASTRA E ARAXÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* Bambuí como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Aprovado em ____ de _____ de 20__

Prof^a. Dra. Jéssica Ferreira Rodrigues (Orientadora - IFMG - *Campus* Bambuí)

Prof. Me. Jonas Guimarães e Silva (IFMG - *Campus* Bambuí)

Prof^a. Dra. Sônia de Oliveira Duque Paciulli (IFMG - *Campus* Bambuí)

A todos que me estenderam a mão, acreditaram no meu potencial e sempre se mostraram dispostos a me ajudar direta ou indiretamente, em especial a minha mãe Iêda Arantes Mangia Oliveira e meu pai Jasminor de Oliveira, fontes inesgotáveis de paciência, perseverança, compressão, amor e dedicação. À professora Dr.^a Jéssica Ferreira Rodrigues, por se tornar mais que uma professora, uma amiga fundamental na minha formação; agradeço pela paciência, carinho e dedicação em me orientar no desenvolvimento deste trabalho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus e ao meu anjo da guarda que estiveram sempre ao meu lado, me auxiliando, protegendo, dando forças, ânimo e fé para não desistir e continuar perseverante na luta pelo meu sonho.

Esse momento é muito especial e por isso quero deixar registrado meu carinho e gratidão à minha família. Hoje sou realizada e feliz porque não estive só nessa caminhada. Vocês foram meu apoio.

Aos meus amigos de faculdade, gratidão pelos momentos compartilhados. Foram momentos de aprendizados, dificuldades, risos, choros, alegrias, diversão e que marcaram minha vida, tornando essa trajetória mais leve e possível.

Agradeço também o privilégio de conviver com excelentes professores, educadores, mestres e orientadores. Em especial à minha professora orientadora Jéssica Ferreira Rodrigues por estar comigo desde o início, pela parceria, amizade, confiança e oportunidade de trabalho/convivência e à professora Murielle Ferreira de Morais (*in memoriam*), um anjo na terra e agora em outro plano: gratidão pelo exemplo de ser humano e profissional incrível e pelos ensinamentos compartilhados, você sempre será lembrada com carinho e saudades. Obrigada, a todos pelos valorosos ensinamentos, empenho e confiança, que ajudaram a tornar possível esse sonho tão especial.

Por fim, ao IFMG *Campus* Bambuí deixo meus sinceros agradecimentos por todo ambiente inspirador, pelos recursos ofertados e pela oportunidade de concluir esse curso.

A todas as pessoas que não mencionei, eu quero deixar bem claro que não estão esquecidas: se me tocaram de algum modo podem ter certeza que agradeço com toda intensidade.

“Leve na sua memória para o resto de sua vida as coisas boas que surgiram no meio das dificuldades. Elas serão uma prova de sua capacidade em vencer as provas e lhes darão confiança na presença divina, que nos auxilia em qualquer situação, em qualquer tempo, diante de qualquer obstáculo”.

Chico Xavier

RESUMO

OLIVEIRA, Bruna Arantes Mangia. **Definição de padrões sensoriais diferenciais de Queijos Minas Artesanais produzidos nas microrregiões da Canastra e Araxá**. Bambuí: IFMG *Campus* Bambuí, 2019. 65p.

Dentre as regiões produtoras de queijo artesanal do estado mineiro, a região da Canastra tem se destacado, especialmente, após a conquista do selo de Indicação Geográfica de Procedência, em 2012 e do lançamento da marca “Região do Queijo da Canastra”, em 2014. Dessa forma, os produtores do legítimo queijo Canastra estão conseguindo agregar valor ao produto, bem como alcançar resultados positivos e uma maior rentabilidade. Diante dessa valorização e visibilidade, o interesse pela inclusão de novos municípios produtores, bem como a inclusão de novas queijarias produtoras do Queijo Canastra tem aumentado consideravelmente. No entanto, são considerados durante o processo de certificação quesitos geográficos e políticos do que propriamente às características sensoriais de identidade de cada produto. Isso faz com que produtores localizados em regiões limítrofes, como Canastra e Araxá, comercializem seu queijo com a indicação de Queijo Canastra simplesmente com a intenção de promover um aumento no volume de vendas e, conseqüentemente, promove uma falta de padronização das características sensoriais dos produtos classificados com uma mesma Indicação Geográfica de Procedência. Portanto, este trabalho objetivou descrever o perfil sensorial dos queijos mineiros artesanais Canastra e Araxá com a utilização da metodologia *Sorting* e definição de um conjunto de padrões sensoriais diferenciais que podem ser aplicados nos processos de certificação e registro de Indicação Geográfica de Origem dessas microrregiões. Queijos artesanais com 22 a 25 dias de maturação produzidos por produtores registrados no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) nas cidades das regiões de Canastra e Araxá foram avaliados. Foram recrutados 100 consumidores de queijos artesanais com uma frequência mínima de consumo de uma vez por semana para realizar os testes sensoriais. Os participantes do painel foram convidados a avaliar todos os produtos e classificá-los em grupos com base nas semelhanças de suas características sensoriais, descrevendo, em seguida, as características de cada grupo de forma apropriada. Verificou-se que a ferramenta *Sorting* e a descrição do consumidor foram úteis para caracterizar e definir padrões sensoriais de queijos artesanais das regiões da Canastra e Araxá. Houve uma boa relação entre o agrupamento, descrição do consumidor e a região produtora. Os queijos Canastra foram caracterizados como queijos amanteigados, com crosta amarelada e sabor adocicado, enquanto os queijos Araxá foram relacionados a atributos sensoriais firmes, esfarelados, cremosos, salgados e ácidos. Esses descritores sensoriais auxiliarão no processo de indicação geográfica e certificação de queijos Minas artesanais, agregando valor à cadeia produtiva.

Palavras-chave: Indicação geográfica. Queijo Minas Artesanal. Análise sensorial. *Sorting*.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Bruna Arantes Mangia. **Definition of differential sensory patterns of artisanal Minas Cheese produced in Canastra and Araxá microregions.** Bambuí: IFMG *Campus Bambuí*, 2019. 65p.

Among the artisanal cheese producing regions of the State of Minas Gerais, the Canastra region has stood out, especially after winning the Geographical Indication of Origin, in 2012 and launching the “Canastra Chees Region” brand, in 2014. Thus, the producers of the legitimate Canastra Cheese are being able to ass value to the product, as well as achieve positive results and a greater profitability. Given this appreciation and visibility, the interest in the inclusion of new producing municipalities, as well as the inclusion of new Canastra Chesse producers has increased considerably. However, geographical and political requirements are considered during the certification process rather than the sensory identity of each product. This makes producers located in neighboring regions, such as Canastra and Araxá, market their cheese with the indication of Canastra Cheese simply with the intention of promoting an increase in sales and, consequently, promoting a lack of standardization of the sensory characteristics of the products classifieds under the same Geographical Indication of Origin. Thus, this work aimed to describe the sensorial profile of the artisanal miners cheeses Canastra and Araxá using the Sorting methodology and define a set of differential sensory patterns that can be applied in the certification and registration processes of Geographical Indication of Origin of these microregions. Artisanal cheeses with 22 to 25 days of ripening produced by registered producers at the Miner Institute of Agriculture (IMA) in the cities of Canastra and Araxá regions were evaluated. One hundred consumers of artisanal cheese with a minimum frequency of consumption of once a week were recruited to perform the sensory tests. The participants of the panel were invited to evaluate the products and classify them into groups based on the similarities of their sensory characteristics, describing the characteristics of each group appropriately. It was found that the Sorting tool and the description of the consumer were useful for characterizing and defining sensory patterns of artisanal cheeses from the Canastra and Araxá regions. There was a good relationship between grouping, consumer description and the producing region. The Canastra cheeses were characterized as buttery cheeses, with yellowish crust and a sweet taste, while the Araxá cheeses were related to firm, brittle, creamy, salty and acid sensory attributes. These sensory descriptors will help in the process of geographical indication and certification of artisanal Minas cheese, adding value to the production chain.

Keywords: Artisanal Minas cheese. Geographical indication. Sensory analysis. *Sorting*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa Geral com destaque para algumas regiões produtoras de Queijo Minas Artesanal.....	19
Figura 2 – Fluxograma do processo de produção do Queijo Minas Artesanal.....	25
Figura 3 – Mapa da microrregião da Canastra, produtora de Queijo Minas Artesanal, com seus respectivos municípios.	34
Figura 4 – Mapa da microrregião de Araxá, produtora de Queijo Minas Artesanal, com seus respectivos municípios.	36
Figura 5 – Mapa bidimensional gerado pela análise de múltiplos fatores	44
Figura 6 – Resultados obtidos com a metodologia <i>Sorting</i> para definição de parâmetros sensoriais dos Queijos Minas Artesanais das microrregiões da Canastra e Araxá.....	44

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Valores de cosseno entre pares de vetores (vetor de produto vs. principais termos sensoriais) na caracterização de queijos artesanais obtidos por alinhamento multidimensional (MDA)	46
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos Específicos.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1. O queijo Minas artesanal.....	16
3.2 O mercado do queijo Minas artesanal e sua crescente valorização	19
3.3 Processo de fabricação do queijo Minas artesanal.....	22
3.4 Aspectos legais do Queijo Minas Artesanal.	25
3.5 A produção do Queijo Minas Artesanal e a importância da certificação	27
3.5.1 <i>O significado do registro de Indicação Geográfica para produtos de origem</i>	27
3.5.2 <i>A importância da certificação para o Queijo Minas Artesanal</i>	29
3.6 Desafios no processo de registro de indicação geográfica em microrregiões limítrofes como as regiões da Canastra e Araxá	30
3.7 Microrregião da Canastra	32
3.8 Microrregião de Araxá.....	35
3.9 Análise sensorial como ferramenta para caracterização de alimentos.....	36
3.10 Metodologia <i>Sorting</i> e sua contribuição como ferramenta sensorial para a qualidade de alimentos e bebidas.....	38
4 MATERIAIS E MÉTODOS	40
4.1 Amostragem	40
4.2 Análise Sensorial.....	40
4.2.1 <i>Sorting</i>	40
4.2.2 <i>Lista de atributos</i>	41
4.3 Análise estatística.....	41
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
6 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXO A – Ficha utilizada para avaliação sensorial dos Queijos Minas Artesanais. ...	65

1 INTRODUÇÃO

O consumo de Queijo Minas Artesanal tem crescido bastante nos últimos anos, se tornando um alimento bastante apreciado e consumido. Além disso, é reconhecido por sua importância histórica, sociocultural e econômica.

Dentre os queijos artesanais, destacam-se os queijos produzidos no estado de Minas Gerais, cuja produção foi designada como patrimônio cultural imaterial do Brasil pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2006). Devido aos processos de reconhecimento e certificação de Indicação Geográfica de Procedência, que buscam assegurar a qualidade do produto, os queijos artesanais têm adquirido cada vez mais visibilidade e agregação de valor, no qual, o estado se torna reconhecido como a maior região tradicional produtora do país.

Atualmente, sete microrregiões são reconhecidas como regiões produtoras de Queijo Minas Artesanal: Araxá, Cerrado (Alto Paranaíba), Serro, Serra da Canastra, Campo das Vertentes, Triângulo Mineiro e Serra do Salitre (IMA, 2017), e cada uma delas têm agregado valor ao produto ao estabelecer sua identidade própria no mercado. Essas regiões são regulamentadas e certificadas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e também possuem registro no Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (IEPHA), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), e/ou o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Dentre as regiões produtoras de queijo artesanal do estado mineiro, a região da Canastra tem se destacado, especialmente, após a conquista do selo de Indicação Geográfica de Procedência, em 2012 e do lançamento da marca “Região do Queijo da Canastra”, em 2014. Dessa forma, os produtores do legítimo queijo Canastra estão conseguindo agregar valor ao produto, bem como alcançar resultados positivos e uma maior rentabilidade para o produtor, visto que muitas famílias fazem do queijo sua fonte de renda (SISTEMA FAEMG, 2016).

Diante dessa valorização e visibilidade, o interesse pela inclusão de novos municípios produtores, bem como a inclusão de novas queijarias produtoras de Queijo Canastra tem aumentado consideravelmente. No entanto, são considerados durante o processo de certificação quesitos geográficos e políticos do que propriamente as características sensoriais de identidade de cada produto (IMA, 2017). Isso faz com que produtores localizados em regiões limítrofes, como Canastra e Araxá, comercializem seu queijo com a indicação de Queijo Canastra simplesmente com a intenção de promover um aumento no volume de vendas

e, conseqüentemente, promove uma falta de padronização das características sensoriais dos produtos classificados com uma mesma Indicação Geográfica de Procedência. Portanto, mesmo diante de todo reconhecimento, ainda é preciso lidar com alguns impasses que surgem em virtude dessa visibilidade, tendo em vista o aumento da circulação e negociação de queijos falsificados utilizando a Indicação de Procedência da região da Canastra.

Assim, a ausência de critérios analíticos durante o processo de certificação e a falta de padronização dos produtos prejudica produtores e consumidores em geral que pagam um valor mais alto por consumir um queijo que seja certificado com a designação de Queijo Minas Artesanal da Canastra. Logo, é importante identificar padrões sensoriais diferenciais para certificação destes produtos, principalmente entre microrregiões limítrofes como a Canastra e Araxá.

Nesse contexto, a metodologia *Sorting* pode ser uma ferramenta potencial para estabelecer padrões sensoriais diferenciais peculiares a cada região produtora de queijo. Estudos recentes destacaram o valor dessa técnica de classificação no campo sensorial para avaliar as semelhanças de um conjunto de produtos com facilidade e rapidez (CARDINAL *et al.*, 2014). Essa técnica tem sido aplicada a uma ampla gama de produtos de forma a definir suas características sensoriais, como queijo (LAWALESS *et al.*, 1995), geleias (TANG; HEYMANN, 2002), iogurtes (SAINT -EVE *et al.*, 2004), cervejas (LELIÈVRE *et al.*, 2008), azeite (SANTOSA *et al.*, 2010), cafés (ALCANTARA *et al.*, 2016), sendo uma alternativa para otimizar processos ou encontrar relações com as preferências do consumidor.

Diante do exposto, este trabalho objetivou traçar o perfil sensorial dos queijos produzidos nas microrregiões limítrofes da Canastra e Araxá, definindo padrões sensoriais diferenciais que possam ser empregados no processo de registro de Indicação Geográfica de Procedência dos produtos pertencentes à essas variedades de Queijo Artesanal, contribuindo para agregação de valor destes produtos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho objetivou traçar o perfil sensorial dos queijos produzidos nas microrregiões limítrofes da Canastra e Araxá, definindo padrões sensoriais diferenciais (características sensoriais de identidade e qualidade) que possam ser empregados no processo de registro de Indicação Geográfica de Procedência dos produtos.

2.2 Objetivos Específicos

- Obter amostras de Queijo Minas Artesanal de produtores registrados no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) das regiões da Canastra e Araxá;
- Recrutar consumidores de Queijo Minas Artesanal para execução dos testes sensoriais utilizando a ferramenta *Sorting*;
- Caracterizar sensorialmente os queijos provenientes das microrregiões da Canastra e Araxá a partir da aplicação de testes sensoriais descritivos;
- Avaliar o potencial da utilização da técnica *Sorting*, bem como da descrição dos consumidores na definição de padrões sensoriais dos produtos estudados;
- Identificar um perfil sensorial característico de cada microrregião (Canastra e Araxá);
- Identificar padrões sensoriais diferenciáveis entre as microrregiões da Canastra e Araxá, através da aplicação de técnicas estatísticas multivariadas, que auxiliem no processo de certificação dos mesmos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente tópico está subdividido em dez itens, sendo que o primeiro apresenta o Queijo Minas Artesanal e suas características, o segundo retrata sobre o mercado de queijos artesanais, seu potencial de crescimento e valorização e o terceiro apresenta sobre o processo de fabricação do Queijo Minas Artesanal e fornece detalhes sobre as etapas de produção. Já o quarto item refere-se aos aspectos legais do Queijo Minas Artesanal, resumindo as principais legislações pertinentes. O quinto item aborda a produção do Queijo Minas Artesanal e a importância da certificação, detalhando as questões relacionadas à Indicação Geográfica e sua importância para produtos artesanais. O sexto item refere-se aos desafios encontrados no registro de Indicação Geográfica entre regiões fronteiriças como é o caso da Canastra e Araxá. O sétimo e oitavo item caracterizam as microrregiões da Canastra e Araxá. Por fim, o nono item descreve a importância da análise sensorial como ferramenta para a caracterização dos alimentos e o décimo item explora a metodologia *Sorting* como ferramenta sensorial para direcionar a qualidade dos alimentos, incluindo o Queijo Minas Artesanal.

3.1. O queijo Minas artesanal

De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (Portaria 146, de 07 de março de 1996), entende-se por queijo:

Produto 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 (MAPA, 1996, p.2).

Queijos são produtos lácteos altamente apreciados em todo o mundo. A maior parte da fabricação de queijos evoluiu nos últimos 100 anos, caminhando por “processos tradicionais e artísticos” a recentes “processos científicos e tecnológicos” (JOHNSON, 2017). Uma variedade de queijos existe em quase todos os países do mundo, caracterizados por suas próprias propriedades químicas e sensoriais, com destaque para os queijos artesanais que estão cada vez mais em alta no mercado. No Brasil, queijo artesanal feito com leite cru é uma iguaria produzida em diversos estados. Como exemplo, pode-se citar o queijo Coalho

produzido em diversas regiões no Nordeste, os queijos manteiga e creme do Marajó, queijo caipira da região Centro-oeste, da região Sul, os queijos Serrano e Colonial e por fim da região Sudeste, destacam-se os queijos produzidos no estado de Minas Gerais, principalmente aqueles fabricados nas microrregiões da Canastra, Serro, Cerrado e Araxá.

O queijo artesanal brasileiro é feito com leite cru, o que lhe confere características especiais representando o ambiente em que são produzidos, conhecido como “terroir”, onde são resumidas as características do leite e seus microrganismos endógenos, responsáveis por proporcionar aromas e texturas únicas no queijo durante o processo de maturação. O modo de fazer de cada produtor, além do manejo e raça dos animais, que fornecem o leite para a produção do queijo, também contribuem para esse “terroir” (FERREIRA; CARVALHO; LINDNER, 2017; KAMIMURA *et al.*, 2019;).

Assim, os queijos artesanais brasileiros são feitos empregando métodos tradicionais desenvolvidos por queijeiros, e tanto os aspectos sociais quanto culturais influenciam os procedimentos. Estes queijos normalmente têm características típicas, tais como textura e sabor, como resultado da origem e composição das culturas iniciais, matérias-primas empregadas e condições de maturação (ALMENA-ALISTE; MIETTON, 2014; MONTEL *et al.*, 2014; GONZÁLES-CÓRDOVA *et al.*, 2016; SOARES *et al.*, 2017; FIALHO *et al.*, 2018; *et al.*, 2017; ZHENG *et al.*, 2018).

Como já evidenciado anteriormente, dentre os estados produtores de queijo artesanal no país, Minas Gerais se destaca como a mais tradicional região produtora. Além da produção do Queijo Minas Artesanal estar enraizada na cultura do estado mineiro, o seu reconhecimento como patrimônio imaterial reflete o tamanho de sua importância, valorizando sua potencialidade econômica de herança preservada e evidenciando sua qualidade sociocultural. Dessa forma, incentiva o desenvolvimento e fortalecimento dessa atividade secular, essencial na organização social das famílias rurais e do arranjo produtivo local (GOMES *et al.*, 2011; NETTO, 2011; BRASIL, 2013;).

O Queijo Minas Artesanal é um produto elaborado, essencialmente, a partir do leite cru. Sua produção é uma atividade antiga e tradicional em diversos municípios de Minas Gerais, tais reconhecidas e certificadas, atualmente, em sete microrregiões como tradicionalmente produtoras, a saber: Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado (Alto Paranaíba), Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro (Figura 1). Esse produto representa uma fonte de renda para essas diversas regiões produtoras, além de caracterizar a identidade sociocultural do estado mineiro. Passam-se anos e o Queijo Minas ainda se mantém forte em seu modo de fazer artesanal, mantendo a tradição original e sua importância cultural e

econômica, são reconhecidos ao redor do mundo como o queijo “Artesanal tipo Minas”, especialmente por ser um produto elaborado obedecendo a técnicas tradicionais repassadas orgulhosamente de pai para filho, trazendo consigo características particulares dos locais onde são produzidos (IPHAN, 2008; RESENDE, 2010; BEMFEITO, 2016; TASSIS, 2016).

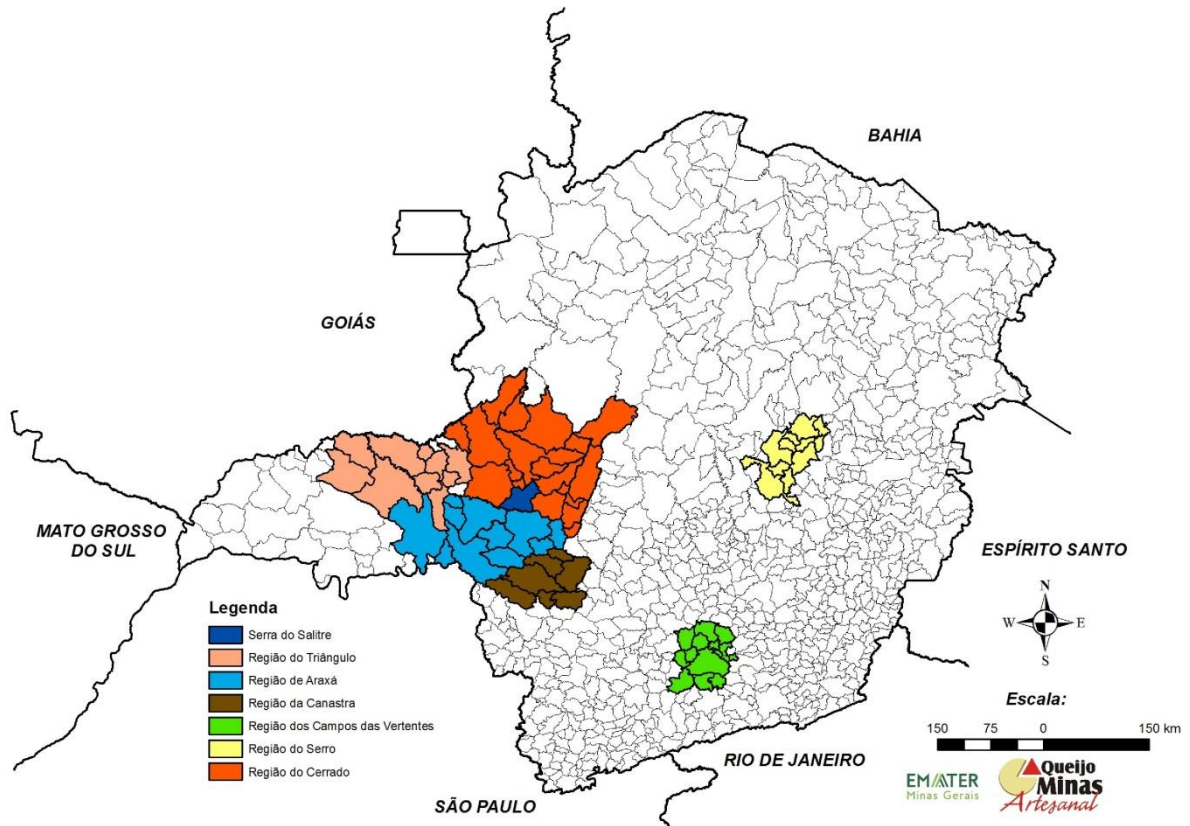
De acordo com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2008) a receita básica para a elaboração do Queijo Minas Artesanal é um legado deixado pelos antigos colonizadores portugueses cujos únicos ingredientes são leite cru, coalho e sal. Os mineiros foram responsáveis pela inserção do “pingo”, fermento natural desenvolvido ao longo dos tempos. É feito a partir do soro drenado advindo do próprio queijo, sendo responsável por conferir características microbiológicas e sensoriais particulares e específicas.

Diante do contexto, é perceptível o quanto Minas Gerais tem se destacado, ao longo dos anos, na produção de queijos artesanais. Esse saber queijeiro encontra-se enraizado no cotidiano das propriedades rurais, onde diversas famílias obtêm sua renda. E é devido a sua simplicidade que os queijos artesanais estão conquistando espaço no mercado atingindo uma classe de consumidores com alto poder aquisitivo e com maior conhecimento de produtos de qualidade (RESENDE, 2010).

Além disso, as características peculiares provenientes de cada microrregião onde é elaborado torna o Queijo Minas Artesanal tão especial. O aroma, sabor e textura típicos de cada microrregião produtora, são um dos principais motivos em ser tão apreciado pelos consumidores.

Os fatores geográficos e físico-naturais de cada região também representam um importante aspecto no desenvolvimento de uma microbiota específica que influencia diretamente na qualidade do queijo. Somado a esses fatores, o modo particular de fazer o queijo bem como a manipulação do leite, do coalho, da massa, da prensagem, das condições de maturação e a inserção do pingo propiciam ao queijo aspectos sensoriais peculiares que os tornam tão particulares (IPHAN, 2008; BEMFEITO, 2016) e cada vez mais consumido.

Figura 1 – Mapa Geral com destaque para algumas regiões produtoras de Queijo Minas Artesanal.



Fonte: EMATER, (2014).

3.2 O mercado do queijo Minas artesanal e sua crescente valorização

Os queijos artesanais têm grande valor social e cultural, bem como importância econômica em todo o mundo devido às suas propriedades específicas, dependendo da região onde são feitos (BEMFEITO *et al.*, 2016). Além disso, nota-se o resgate da valorização desses produtos artesanais como uma forma de protesto a intensa comercialização de alimentos industrializados.

Dessa forma os movimentos sociais realizados pelos próprios consumidores apontam para mudanças e transformações nos padrões de consumo. Nesse quesito, mudanças relacionadas às causas sociais e ambientais influenciam diretamente a decisão de compra do consumidor. Tais movimentos buscam resgatar, de forma positiva, as raízes, ressignificando, assim, os valores culturais. Nesse contexto, ainda inclui um conjunto de políticas, onde o Departamento do Patrimônio Imaterial do Iphan se destaca com seus estudos: seu propósito é a valorização positiva da diversidade cultural brasileira, por meio do registro do patrimônio imaterial da cultura brasileira, ao modo tradicional de se produzir alimentos, onde os queijos

artesanais, isto é, aquele produzido essencialmente a partir de leite cru, estão entre os mais expressivos (CERDAN *et al.*, 2010).

A filosofia que gira em torno do produto de origem artesanal é exatamente a de aproximar produtores e consumidores, estabelecendo relações de consumo, pois diante da correria incutida no cotidiano compra-se algo sem se conectar com sua história e origem. Por isso é importante resgatar essa conexão das pessoas ao processo produtivo como forma de reconhecimento e valorização do pequeno produtor rural que transformam ingredientes em alimentos, aumentando a renda no campo (ALMEIDA, 2018).

Não por acaso, o Queijo Minas Artesanal, de produção secular, adquiriu fama do melhor queijo artesanal produzido no país, é considerado um dos queijos mais populares do Brasil. A paixão dos brasileiros pelo queijo o tornou um patrimônio nacional, antes mesmo de seu tombamento, simplesmente pelo fato de estar incutido no cotidiano popular de diversas formas, resgatando valores socioculturais e econômicos. Além disso, sua versatilidade faz com que seja inserido facilmente na dieta do brasileiro, seja por meio do consumo *in natura*, seja como acompanhamento de doces artesanais (geleias e doces pastosos, moídos ou em calda dos mais variados ingredientes, como o leite e frutas - mamão, laranja, banana e goiaba).

Também é usual seu consumo ao lado de um bom e tradicional café, servindo também como importante ingrediente gastronômico da culinária mineira, que o contempla como ingrediente nobre de pães, bolos e tortas. (NETTO, 2011; MARTINS *et al.*, 2015).

Como o próprio nome já diz, o queijo é produzido no estado de Minas Gerais, considerado o maior produtor de queijo artesanal, feito a partir de leite cru, do Brasil (MARTINS *et al.*, 2015).

Das sete regiões produtoras reconhecidas atualmente, o queijo do Serro e o queijo Canastra talvez sejam os mais conhecidos, embora os queijos tradicionais produzidos nas outras regiões certificadas (Araxá, Cerrado, Triângulo Mineiro, Serra do Salitre, e Campo das Vertentes) também tenham o seu lugar no mercado. No entanto, a tradição queijeira no estado, que atualmente conta com aproximadamente 30 mil produtores vai além das microrregiões que são reconhecidas atualmente como produtoras dessa riquíssima iguaria. Visto o aumento da valorização, fortalecimento e reconhecimento da produção artesanal, inclusive ao redor do mundo, outras regiões têm batalhado para conquistar o selo de Indicação Geográfica como produtora de Queijo Minas Artesanal, entre elas, Diamantina no Vale do Jequitinhonha, Entre Serras e Vale do Aço (AYER, 2019).

De acordo com dados da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entre os produtores de Queijo Minas Artesanal, atualmente, 266 queijarias são regularizadas. No entanto, por se tratar de um mercado recente e ainda na informalidade, em sua grande maioria, não há dados oficiais quanto à geração de empregos e o movimento da economia com a produção artesanal, mas não há dúvidas que boa parte da economia dos municípios do estado é pautada na produção artesanal, principalmente de queijos. Além disso, das sete microrregiões produtoras tradicionais, caracterizadas e reconhecidas, estima-se 9 mil produtores com uma produção anual de 50 mil toneladas, gerando aproximadamente 26 mil empregos diretos, conforme informações da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado de Minas Gerais (EMATER-MG) (EMATER-MG, 2017; SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO, 2018; SOARES; RODRIGUES, 2019).

Em pesquisa feita pelo SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas) para levantamento de dados nas sete microrregiões oficialmente produtoras, juntamente com informações fornecidas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA):

- i. Estima-se, na microrregião de Araxá, 1,4 mil produtores com produção aproximada de 21 toneladas/dia;
- ii. Em Campos das Vertentes estima-se 300 produtores com produção de 4,5 toneladas/dia;
- iii. A microrregião da Canastra conta com aproximadamente mil produtores com produção diária de 16 toneladas;
- iv. No Cerrado há em torno de 6 mil produtores que produzem diariamente 150 toneladas;
- v. Na Serra do Salitre estima-se 240 produtores produzindo 7,5 toneladas/dia;
- vi. Estima-se na microrregião do Serro, 900 produtores com produção média de 16,2 toneladas/dia;
- vii. Por fim, no Triângulo mineiro há, aproximadamente, 344 produtores com produção média de 5 toneladas/dia;
- viii. Para fazer um quilo de queijo artesanal, gasta em média de 8 a 10 litros de leite, sendo destinados anualmente, em média, um bilhão de litros de leite, a qual a produção de queijo é a partir do leite cru e se torna bastante expressiva (GUIMARÃES, 2018; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2018).

De forma geral, o cenário da produção de queijo artesanal elaborado a partir do leite cru é positivo, segundo avaliação feita pelo Sebrae Minas. O momento é bom, tendo em vista

a alta procura dos consumidores por produtos artesanais, especialmente nas grandes cidades onde o mercado tem perspectiva de crescimento, além do que, levar até o consumidor e comerciante, o resgate da cultura, também agrega valor ao produto. É possível notar, ainda, que essa temática tem sido bastante recorrente na mídia e se torna tema de eventos nacionais e internacionais, objeto de novas legislações, além de ser reconhecido superior, quanto a sua qualidade, comparado aos queijos industriais, isto é, aqueles feitos a partir de leite pasteurizado. Sua comercialização se intensificou e hoje é possível encontrá-los em diversos estabelecimentos comerciais, bem como nas cozinhas dos melhores restaurantes, na mesa de consumidores e substituindo os queijos estrangeiros, resgatando a identidade nacional (GT QUEIJOS, 2018; GUIMARÃES, 2018).

É consensual, também, que em Minas Gerais o mercado de queijos artesanais tem alavancado. O cenário promissor em meio às ricas maravilhas naturais (montanhas, pastos verdes, cachoeiras, nascentes de rios como o São Francisco) aponta a região da Canastra como uma verdadeira fábrica de Queijo Minas Artesanal, produzindo uma média mensal superior a 480 toneladas e, aproximadamente, 6.000 toneladas por ano.

O queijo artesanal criou nas cidades mineiras, como São Roque e Medeiros (municípios pertencentes à região da Canastra), situações de pleno emprego, sendo às vezes, tarefa impossível encontrar mão de obra disponível para auxiliar na produção. A valorização do queijo feito de leite cru pode ser associada às políticas adotadas pelo estado mineiro, sendo estas, direcionadas para a produção agroartesanal. Diversas estratégias buscam valorizar esses alimentos tradicionais e o seu local de origem, buscando expressar os traços culturais marcantes. Atualmente, podemos citar algumas ações governamentais que tem o propósito de valorizar esses produtos tradicionais e locais, como o registro de Indicação Geográfica (IG) e o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial (RBCNI) operacionalizados, respectivamente, pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) e pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Um exemplo é o registro de Indicação de Procedência da Canastra concedido pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) chamando a atenção da mídia e do mercado (SANTOS, 2014; GALERA, 2019).

3.3 Processo de fabricação do Queijo Minas Artesanal

A produção do Queijo Minas Artesanal tem como principais características a utilização do leite cru e a inserção de parte do soro residual, que atua como fermento endógeno. Esse fermento é conhecido como “pingo”. A composição do pingo é característica

de cada região produtora e contém culturas lácteas selecionadas que influenciam diretamente o processo de fermentação e maturação, além de conferir um perfil sensorial peculiar de textura e sabor do Queijo Minas Artesanal (MARINO *et al.*, 2003; NOBREGA 2007; BEMFEITO *et al.*, 2016).

Considerando as características edafoclimáticas de cada região, incluindo clima, precipitação, relevo, vento, altitude, solo e pastagens, Queijos Minas Artesanais, de perfil sensorial único, são produzidos diariamente.

Este queijo, então, é produzido a partir de leite cru, com a adição de coagulante e cultura natural endógena que é obtida do soro do queijo que foi fabricado no dia anterior, conhecido popularmente como “pingo”. O queijo é então moldado, submetido à prensagem manual, salgado a seco e maturado por um período mínimo de 22 dias (IMA, 2013). Basicamente, após o transporte e coleta do leite cru, o líquido é despejado em um tanque e filtrado. O queijeiro acrescenta o “pingo” (fermento lácteo natural) e em seguida adiciona-se o coalho, suas enzimas interagem com a caseína (proteínas do leite) formando o coágulo do leite, que ocorre através da aglomeração da caseína, que originará o queijo. Por fim, o produto adquire o ponto de corte, retira-se o excesso de soro e a massa é enformada. A etapa final consiste na salga do queijo e posterior maturação. O sal é o ingrediente que dá início ao processo de maturação, sendo também um método de conservação para o queijo artesanal (PINHEIRO; MONTEIRO, 2018).

Como já dito anteriormente, por se tratar de um produto a base de leite cru sofre influência de fatores como clima, solo, altitude, relevo, umidade, além da alimentação do gado. No entanto, é importante a existência da tradição e de uma padronização da tecnologia e do saber fazer que é comprovada por meio de relatos de produtores, documentos históricos (ÁRCEGA, 2013) são encontrados também na legislação vigente.

Complementando a explicação anterior, de acordo com o estabelecido pela Lei nº 14.185 de janeiro de 2002 do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e também resumido na Figura 2:

Na fabricação do Queijo Minas Artesanal serão observadas as seguintes fases:

I-Filtração: É a coagem do leite, logo após a ordenha, objetivando a retirada das partículas macroscópicas. O filtro ou coador deve ficar na “boca” do latão e devem ser constituídos de tela de metal, aço inox ou alumínio, nylon ou plástico atóxico. É importante que a malha seja de 10 - 16 meshes e que seja higienizado e seco antes do uso. Durante esta fase pode ser necessária a utilização de mais de um filtro, pois este deve ser trocado sempre que estiver sujo. O leite deverá ser coado novamente no momento de entrar na queijaria, no tanque de recepção, só que o filtro será de 60 –90 meshes.

II-Adição de fermento natural e coalho: visam a produção da massa para o queijo. Deve-se utilizar coalho em pó ou líquido de quimosina de bezerro e soro fermentado, soro- fermento natural salgado ou, pingo.

III-Coagulação: É o tempo necessário para atuação do coalho no leite.

IV-Corte da coalhada: Objetiva a separação do soro. Deve-se cortar a coalhada até obter grãos do tamanho característico do processo de fabricação de cada microrregião.

V-Mexedura: Também visa a separação do soro. A decantação lenta ou a flutuação dos grãos indica falha no processamento e, portanto, deve-se eliminar a massa com o problema, pois o queijo se tornaria impróprio para consumo.

VI-Dessoragem: fase em que o excesso de soro é retirado. A quantidade de soro a ser retirada é característica de cada microrregião, devendo ser regulamentada por portaria a ser publicada pelo IMA:

VII-Enformagem: Nesta fase a massa é colocada nas formas redondas para ganhar sua forma característica. Colher a massa usando um percolador telado higiênico e moldar em formas higienizadas. Estes utensílios serão especificados em portaria baixada pelo IMA.

VIII-Prensagem manual: Fase que objetiva aproximar bem os grãos para o queijo ficar liso. Prensar manualmente usando luvas plásticas descartáveis estéreis ou usando as próprias tampas das formas.

IX-Salga seca: fase importante que dá sabor ao queijo salgar de ambos os lados usando sal marinho destinado ao consumo humano. Cuidados especiais com sal utilizado que pode carrear contaminantes ao produto acabado. Deve-se colher o pingo num volume mínimo de 4 litros/100 litros de leite:

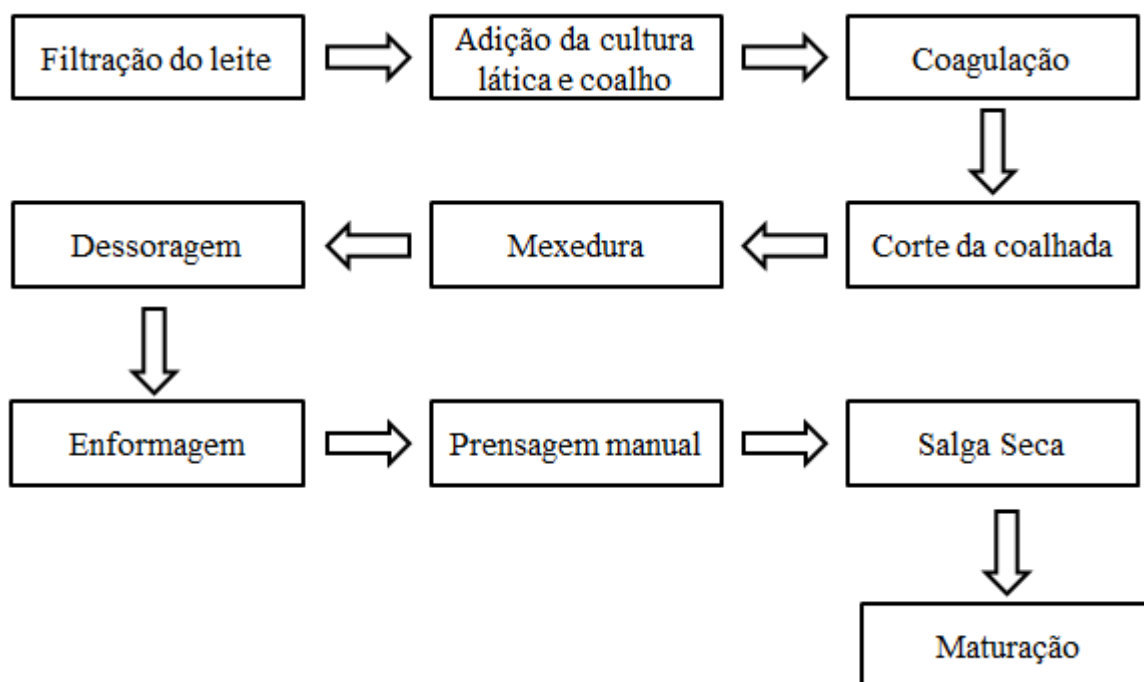
X-Maturação: fase com duração específica para cada microrregião e objetiva o desenvolvimento do sabor, a desidratação e a estabilização do produto para atingir a consistência desejada. (IMA, 2002d, p. 2).

A verdade é que o queijo elaborado a partir do leite cru apresenta uma flora microbiana extremamente rica frente aos queijos elaborados com leite pasteurizado. Quanto mais o leite apresentar uma diversidade de microrganismos maior a chance do queijo produzido a partir dele apresentar nuances complexas e saborosas (SPERAT-CZAR, 2012).

Por isso o Queijo Minas Artesanal se caracteriza como um produto vivo, sua microbiota sofre constante transformação durante a maturação, aperfeiçoando e lapidando suas características sensoriais de sabor, coloração, consistência e também seus constituintes nutricionais o que o converte em alimento de riqueza ímpar. Esse é um dos seus valores essenciais (MENESES, 2006).

No entanto, apesar da crescente valorização positiva em torno do Queijo Minas Artesanal, diversas polêmicas ainda giram em torno da produção de alimentos a partir do leite cru. Nesse sentido, produtores, organizações, instituições do poder público e iniciativa privada têm-se articulado para defender a continuidade da produção e do consumo do Queijo Minas Artesanal, buscando retirar os queijos da clandestinidade pautados em instrumentos legais (IPHAN, 2008).

Figura 2 – Fluxograma do processo de produção do Queijo Minas Artesanal.



Fonte: Minas Gerais, (2012).

3.4 Aspectos legais do Queijo Minas Artesanal.

É muito importante que os queijos artesanais sejam assegurados pela lei, para que não se configurem como risco a saúde pública e para que saiam da informalidade, os quais se tornam devidamente reconhecidos e valorizados. No que diz respeito ao Queijo Minas Artesanal já existem algumas legislações que buscam resguardar, proteger, controlar e regulamentar sua produção de forma segura.

Em outubro de 2002, o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) instituiu a Lei 14.185 (revogada pela Lei 19.492 em janeiro de 2011) onde estabeleceu normas referentes à produção do Queijo Minas Artesanal. De acordo com o artigo 1º configura-se como Queijo Minas Artesanal:

“O queijo que apresente consistência firme, massa uniforme, atributos sensoriais próprios (cor e sabor), ausência de aditivos como conservantes e corantes, com presença ou não de olhaduras mecânicas e elaborado essencialmente com leite cru, fresco, integral da vaca, retirado e beneficiado na propriedade de origem” (IMA, 2011, p.1).

No artigo 2º consta os procedimentos para elaboração do Queijo Minas Artesanal, “sendo necessário a utilização de cultura lácticas naturais como o “pingo”, soro fermentado ou soro-fermento, coalho e sal” (IMA, 2011, p.1).

Através da Portaria nº1305, de 30 de abril de 2013, que estabelece diretrizes para a produção do Queijo Minas Artesanal, também foi definido o período mínimo de maturação do Queijo Minas Artesanal para assegurar sua segurança microbiológica. O tempo mínimo de maturação estabelecido para as microrregiões da Canastra, do Cerrado, de Araxá e do Campo das Vertentes são 22 dias (vinte e dois) enquanto o mínimo estabelecido para a região do Serro são 17 dias (dezessete) (IMA, 2013).

No que diz respeito ao reconhecimento das microrregiões produtoras de Queijo Minas Artesanal, no ano de 2003, através da Portaria nº 594, o Instituto Mineiro de Agropecuária identificou a microrregião de Araxá como região produtora de Queijo Minas Artesanal. De acordo com o estabelecido no artigo 1º, a microrregião é composta pelos municípios de Araxá, Campos Altos, Conquista, Ibiá, Pedrinópolis, Perdizes, Pratinha, Sacramento, Santa Juliana e Tapira (IMA, 2003).

Em 2004, o Instituto Mineiro de Agropecuária também identificou a microrregião da Canastra como região produtora de Queijo Minas Artesanal. De acordo com a Portaria 694, a região da Canastra é composta pelos municípios de Bambuí, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Tapiraí e Vargem Bonita (IMA, 2004).

Em 12 de dezembro de 2006, por meio da Portaria 818, o Instituto Mineiro de Agropecuária aprovou o Regulamento Técnico de Produção do Queijo Minas Artesanal onde buscou considerar a importância socioeconômica do Queijo Minas Artesanal para o estado bem como as características históricas e culturais de cada região produtora de queijo e principalmente a necessidade de caracterizar o processo de produção e de se estabelecer normas higiênico-sanitárias e boas práticas de fabricação e manipulação do Queijo Minas Artesanal (IMA, 2006).

Além disso, em abril de 2002 foi instituído por meio do Decreto 42.505 “as formas de registro de bens culturais de natureza imaterial que constituem o patrimônio cultural de Minas Gerais”, (INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS – IEPHA, 2002). Esse decreto foi importante no reconhecimento do Queijo Minas Artesanal como patrimônio cultural do estado mineiro, é importante enfatizar que em 2010 o Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico De Minas Gerais (IEPHA) passou a considerar, como queijos artesanais, todos os queijos elaborados a partir de leite cru (IEPHA, 2011).

Até então, de acordo com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional em Minas Gerais (IPHAN, 2006) constava no Livro Registro de Saberes, instituído pelo Decreto

42.505, “O Modo Artesanal de Fazer o Queijo de Minas” somente nas regiões da Canastra, Serra do Salitre e Serro.

Outro marco importante para o Queijo Minas Artesanal foi o reconhecimento oficial do Queijo Canastra. Em 2012, foi atestado pela Assembleia Legislativa de Minas Gerais por meio da Comissão de Política Agropecuária e Agroindustrial que o Queijo Minas Artesanal tipo Canastra é aquele produzido somente pelas sete cidades localizadas na região da Serra da Canastra. De acordo com notícia publicada no site da Assembleia Legislativa de Minas Gerais, no evento realizado no município de Medeiros, foi entregue à Associação de Produtores de Queijo Minas Artesanal da Serra da Canastra (APROCAN) o certificado de Indicação Geográfica, atestando a identidade própria dos queijos característicos da microrregião da Canastra. Com isso busca-se evitar que outras cidades que não estão incluídas comercializem queijos caracterizados como Canastra sem apresentar a mesma identidade (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS, 2012).

Nota-se, portanto, avanços frente ao reconhecimento da importância do Queijo Minas Artesanal, mas ainda há muitos gargalos em sua produção e normatização. Comumente, esses queijos apresentam variações tanto microbiológicas quanto físico-químicas e isso é decorrente da falta de padronização dos produtos disponíveis para o consumidor. Isto é, ainda não há padronização do processo de fabricação desses queijos, sendo aceitáveis variações na produção, inclusive dentro de uma mesma região (TEODORO, 2012), com isso ressalta-se a relevância do estabelecimento de um conjunto de padrões sensoriais diferenciais mensuráveis para a fidedignidade do processo de registro de Indicação Geográfica de Procedência do produto.

3.5 A produção do Queijo Minas Artesanal e a importância da certificação

3.5.1 O significado do registro de Indicação Geográfica para produtos de origem

O registro de Indicação Geográfica é um selo de propriedade intelectual que envolve aspectos ambientais, socioculturais e históricos, sendo aplicável a bens e serviços e que remete ao local de origem onde são produzidos, coletados, fabricados. De acordo com a legislação brasileira, a Indicação Geográfica pode ser obtida de duas formas: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO) (MEDEIROS; PASSADOR, 2015).

Segundo Moreira (2016), tem emergido o interesse e a demanda por produtos localizados, nos quais aspectos como a tradição e a rastreabilidade são apreciados. Sendo

assim as IGs para produtos agroartesanais, apresentam-se como ferramenta potencial, promissora e estratégica no qual o agronegócio não tem margens para competir, em função da baixa escala de produção, dos saberes localizados e da singularidade de cada produto atribuída a fatores do meio natural e humanos.

Constatada essa procura, cada vez mais crescente, dos consumidores urbanos por produtos de origem, Brasil (2010) levanta o seguinte questionamento: será que tais produtos promovem alguma sensação prazerosa específica no consumidor? Isso pode ser explicado pela perda de confiança nos alimentos, por parte dos consumidores. Especialmente diante da era da industrialização, os consumidores têm mudado seu nível de percepção, exigindo mais garantias sobre a inocuidade, origem e modo de obtenção do produto. Diante disso, os consumidores reivindicam essa identidade, reconhecem o nome do produto e a sua região de origem e se sentem seguros ao adquiri-los para consumo.

Mais recentemente, diversas políticas surgiram em defesa de produtos agrícolas artesanais mobilizando novos movimentos, setores públicos e atores como o *Slow Food*, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), o Simpósio de Queijos Artesanais do Brasil, juntamente com chefs brasileiros de renome nacional e internacional. No contexto brasileiro, portanto, as Indicações Geográficas (IGs) são um fenômeno complexo heterogêneo e um componente de movimentos mais amplos que promovem os produtos alimentares artesanais (WILKINSON; CERDAN; DORIGON, 2017).

Assim, a Indicação Geográfica traz inúmeros benefícios, atingindo positivamente o consumidor, o produtor e a economia, pois agrega valor ao produto, aumentando a rentabilidade para o produtor, assim como dá acesso a novos mercados, insere produtores e regiões menos favorecidas, preserva o meio ambiente, a biodiversidade e os recursos locais, além de aumentar o fluxo de turistas na região (CERDAN *et al.*, 2010; BRUCH *et al.*, 2018).

O Queijo Minas Artesanal produzido na região da Serra da Canastra é um exemplo de produto de origem controlada. Em 2012 recebeu o selo de Indicação Geográfica pelo INPI trazendo garantias ao consumidor de que o mesmo está adquirindo e consumindo um produto feito exclusivamente na Canastra. Além disso, em 2013 foi autorizada sua distribuição e venda em todo território nacional (SANTOS, 2014).

Portanto, se o registro de Indicação Geográfica for bem conduzido, sem dúvidas pode contribuir para a promoção da qualidade de vida dos produtores, auxiliar no desenvolvimento do território e agregar valor aos produtos agroartesanais (MOREIRA, 2016) como o Queijo Minas Artesanal.

3.5.2 A importância da certificação para o Queijo Minas Artesanal

Os produtos artesanais representam um importante patrimônio que deve ser preservado, tendo em vista que participam diretamente da construção da identidade histórica, gastronômica, sociocultural e econômica de uma região (DA CRUZ, 2012).

Em Minas Gerais, a produção de queijo artesanal é uma atividade tradicional antiga, enraizada na identidade social e cultural da população mineira, a qual é também a principal fonte de renda de produtores rurais (FURTADO, 2011). No estado existem mais de 30.000 produtores de queijos artesanais, nos quais são 9.000 produtores localizados nas microrregiões reconhecidas e certificadas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA): Araxá, Campos das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro, Triângulo Mineiro, gerando uma produção diária de 250 toneladas de queijos artesanais e produção anual de aproximadamente 30 mil toneladas, reforçando sua relevância econômica. Além disso, dados apontam a importância social do produto diante dos milhares de empregos gerados no setor (EMATER-MG, 2004; CARDOSO *et al.*, 2015; EMBRAPA, 2018).

Embora esses queijos artesanais sejam muito apreciados, consumidos e procurados pelo mercado consumidor, nem sempre esses produtos se adequaram a legislação vigente, não podendo oferecer garantias quanto a sua segurança alimentar. Sendo assim, muitos acabam sendo comercializados clandestinamente, sem controle de qualidade e como produtos ausentes de inspeção.

Assim, diante da necessidade de regulamentar e controlar, de forma segura, a produção e comercialização do Queijo Minas Artesanal e em virtude da importância que o produto representa para o estado de Minas Gerais, em janeiro de 2002, o Instituto Mineiro de Agropecuária, por meio da Lei 14.185 estabeleceu normas para o processo de produção do queijo Minas artesanal e que estabeleceu os Queijos Minas Artesanais como patrimônio do Estado (IMA, 2002a, b e c).

A EMATER criou o *Programa Queijo Minas Artesanal* com o intuito de aproveitar e valorizar, de forma objetiva, o imenso potencial de mercado do queijo mineiro (IMA, 2017). Segundo este programa os Queijos Minas Artesanais podem ser classificados em sete tipos: Araxá, Campos das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro, obtendo assim a Indicação Geográfica de Procedência que agrega valor aos produtos, promovendo sua comercialização no mercado local, mas, sobretudo em mercados fora do estado de Minas Gerais (DA CRUZ, 2012; IMA, 2017).

A conquista do selo de Indicação Geográfica na modalidade Indicação de Procedência (IP) representa um importante avanço para a produção de Queijo Minas Artesanal, aumentando a rentabilidade para o produtor que fica na faixa de 200 % a 300% maior, proporcionando condições de investimento no processo produtivo e agregando valor ao produto, tendo em vista que o valor do queijo com certificação é, geralmente, 200% superior aos demais queijos (APROCAN, 2011).

Assim, a credibilidade e fidedignidade do processo de certificação são de extrema importância para o reconhecimento e valorização de produtos de qualidade (WILKINSON; CERDAN; DORIGON, 2017).

3.6 Desafios no processo de registro de Indicação Geográfica em microrregiões limítrofes como as regiões da Canastra e Araxá

Dentre as regiões produtoras de queijo artesanal, em Minas Gerais, a Canastra tem se destacado. O Queijo Minas Artesanal da Canastra, é um produto tipicamente brasileiro, de leite cru e “pingo”, que é uma cultura natural obtida recolhendo gotas de soro de leite escorrido de queijos feitos no dia anterior, apresentando um grupo de microrganismos específicos encontrados apenas na região da Canastra em virtude da combinação de fatores ambientais (água, clima, solo, pastagem, relevo, altitude), socioculturais e econômicos (SILVA *et al.*, 2013; EMATER 2017; FIALHO *et al.*, 2018).

Os queijos mineiros artesanais da microrregião da Canastra são muito importantes para a economia da região, o mesmo é o principal fator de renda dos pequenos produtores que são caracterizados apenas pelo trabalho familiar. Além disso, tem importância histórica e cultural e esforços devem ser feitos para proteger o seu processo de produção (SILVEIRA *et al.*, 2017).

Um importante avanço para a região e para a proteção do Queijo Minas Artesanal da Canastra foi a conquista do selo de Indicação Geográfica de Procedência em 2012 e também do lançamento da marca “Região do Queijo Canastra” em 2014.

Dessa forma, os produtores do legítimo queijo Canastra estão conseguindo agregar valor ao produto, bem como alcançar resultados positivos e uma maior rentabilidade, visto que muitas famílias fazem do queijo sua fonte de renda. Diante dessa valorização e visibilidade, o interesse pela inclusão de novos municípios produtores, bem como a inclusão de novas queijarias produtoras do Queijo Canastra tem aumentado consideravelmente.

No entanto, ainda são considerados durante o processo de certificação, quesitos geográficos e políticos do que propriamente as características sensoriais de identidade de cada produto (SISTEMA FAEMG, 2016; IMA, 2017). Isso faz com que produtores localizados em regiões limítrofes, como Canastra e Araxá, comercializem seus queijos com a indicação de Queijo Canastra simplesmente com a intenção de promover um aumento no volume de vendas e, conseqüentemente, promove uma falta de padronização das características sensoriais dos produtos classificados com uma mesma Indicação Geográfica de Procedência.

A título de exemplificar esta situação, pode-se citar os queijos produzidos no município de Pratinha-MG, cujo produto é classificado como Queijo Minas Artesanal do tipo Araxá pelo IMA e comercializado pelos produtores na região como Queijo Minas Artesanal tipo Canastra, por se localizar a, somente, 40 quilômetros de distância do município de Medeiros, importante município produtor da microrregião Canastra (IMA, 2003; IMA, 2004).

Além disso, esta situação também favorece alguns desafios importantes na produção do queijo Canastra, como o aumento da venda de queijos que não pertencem à região ou que não passaram pelo processo de certificação utilizando a Indicação de Procedência da mesma (APROCAN, 2017).

Assim, esta ausência de critérios analíticos e falta de padronização dos produtos, prejudica produtores e consumidores em geral que acabam pagando mais caro por consumir um queijo que seja certificado e classificado como Queijo Minas Artesanal da Canastra.

Logo, o estabelecimento de critérios analíticos e científicos se fazem necessários para o fortalecimento do processo de certificação destes produtos, principalmente entre microrregiões limítrofes como a Canastra e Araxá.

Além da adequação às condições sanitárias mínimas de matéria-prima, produção e acondicionamento, e critérios geográficos, as características sensoriais do produto são consideradas durante processo de certificação (IMA, 2006). Entretanto, na legislação pertinente são estabelecidos aspectos sensoriais (de aparência e sabor) poucos objetivos e não mensuráveis que abre margem para subjetividade, além de pouco diferenciáveis principalmente entre microrregiões limítrofes como no caso da Canastra e Araxá (IMA, 2002a; IMA, 2002b; IMA, 2002c; IMA, 2006).

Ainda de acordo com Bemfeito e colaboradores (2016), as características sensoriais dentro de uma mesma região produtora sofrem bastante variações, o que acaba dificultando, ainda mais, o processo de certificação.

Torna-se importante caracterizar o perfil sensorial dos produtos e verificar os atributos de qualidade que levam à sua aceitação, auxiliando na padronização, proteção e preservação

do queijo nos processos tradicionais de produção artesanal. Além disso, a caracterização sensorial fornece informação sobre as suas características únicas, o que faz com que algumas delas sejam potenciais candidatas a obter uma denominação de origem protegida. Essa distinção pode ajudar a expandir as fronteiras e permitir que os queijos se tornem mais conhecidos e apreciados em outras partes do mundo, pois consistem em um produto típico com potencial de exportação.

Assim, a definição de padrões sensoriais diferenciais mensuráveis é de extrema importância para tornar o processo de registro de Indicação Geográfica de Procedência do Queijo Minas Artesanal mais científico e analítico, principalmente considerando a diferenciação de regiões produtoras limítrofes como no caso da microrregião da Canastra e Araxá, estabelecendo padrões de qualidade de cada uma destas variedades e tornando o processo mais fidedigno.

3.7 Microrregião da Canastra

Dos diversos municípios mineiros produtores de queijo artesanal a microrregião da Canastra é a mais popularmente conhecida, sendo uma das regiões que participaram da construção da memória e identidade do país: o saber fazer artesanal do queijo a partir do leite cru, produção secular, a qual é ainda a principal fonte de renda de algumas famílias mineiras. O Queijo canastra é um tipo de queijo branco, produzido na região da Serra da Canastra, especificamente em sete municípios de Minas Gerais.

A indicação geográfica dessa região foi reconhecida pelo Instituto Nacional de Proteção Industrial (INPI) em 2012 sob o número IG201002. A região está localizada no sudoeste de Minas Gerais e além de se produzir um queijo único e diferenciado ainda conta com sua riquíssima beleza natural: uma grande diversidade de quedas d'água, grutas, piscinas naturais.

Essa abundância de água e sua boa qualidade além de tornar a região um atrativo ponto turístico, permite sua utilização na produção do queijo influenciando diretamente na sua qualidade.

O clima, altitude, pastagem nativa e a água da região (RESENDE *et al.*, 2010) permitem que este queijo tenha um sabor único, considerado denso e encorpado. Este queijo é produzido a partir do leite cru da vaca inoculado com o coalho comercial e “pingo”, que é um fermento endógeno obtido a partir do soro de queijo da produção de queijo no dia anterior. Sua microbiota consiste de bactérias, particularmente bactérias do ácido láctico, e leveduras

(EMATER-MG, 2004; NÓBREGA *et al.*, 2008; LIMA *et al.*, 2009; SIMÕES; DINIZ, 2016; MARINHO *et al.*, 2016).

Segundo o IPHAN (2008, p.6) no *Dossiê Modo Artesanal de Fazer Queijo Minas*:

O clima da região é caracterizado como tropical de altitude e é, tipicamente, de cerrado de altitude, com temperatura média anual de 22,2°C, com média mínima de 16,7°C e média máxima de 27,6°C. As chuvas se distribuem entre outubro e março, com índices pluviométricos de 1.390 mm anuais, em média. A altitude varia de 637 a 1.485 m, em um relevo de áreas planas (25%), áreas onduladas (40%) e áreas montanhosas (35%). A umidade do ar é típica das regiões serranas de Minas, com um período seco no inverno (40% de média) e um verão úmido (85% de média) (IPHAN, 2008, p. 6).

Suas condições climáticas e suas características geográficas tornam favorável a produção do Queijo Minas Artesanal. Todos esses fatores contribuem diretamente na microbiota específica desenvolvida na microrregião que é responsável por promover o sabor característico do queijo tão prezado pelos consumidores, aliada ao modo único de fazer os queijos que vai desde a ordenha até a maturação (BEMFEITO, 2016).

Segundo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), o queijo Canastra se caracteriza como um queijo de cor branco amarelada, consistência semidura, macia e amanteigada, textura compacta, crosta fina amarelada, odor e sabor ligeiramente ácido, formato cilíndrico pesando entre 1,0 a 1,2 kg (EMATER-MG, 2004).

Na microrregião da Canastra, sete municípios são responsáveis pela produção do valioso queijo artesanal: Bambuí, Córrego Danta, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São João Batista da Glória, São Roque de Minas, Tapiraí e Vargem Bonita conforme apresentado na Figura 3 (MARINHO *et al.*, 2016).

Em pesquisa feita pelo SEBRAE no período de 2013 a 2014 para levantamento de dados, dos sete municípios que compõem a região têm-se, ao todo, 793 produtores sendo que desse total estimado, 48,5% localizam-se em São Roque de Minas. No que diz respeito à produção são produzidos em média 16.500 kg diários de queijo, com uma média de 20 queijos/dia por produtor, utilizando 135 mil litros de leite diário com uma média de 170 litros/dia por produtor (PEREIRA, 2014).

De acordo com dados levantados pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), atualmente a microrregião conta com apenas 64 produtores devidamente cadastrados (IMA, 2019) o que significa que a maioria ainda trabalha na informalidade. Para que o produto receba o selo de qualidade do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), a produção deve ser regulamentada e seguir algumas normas. Por ser um processo caro e demorado, poucos são os

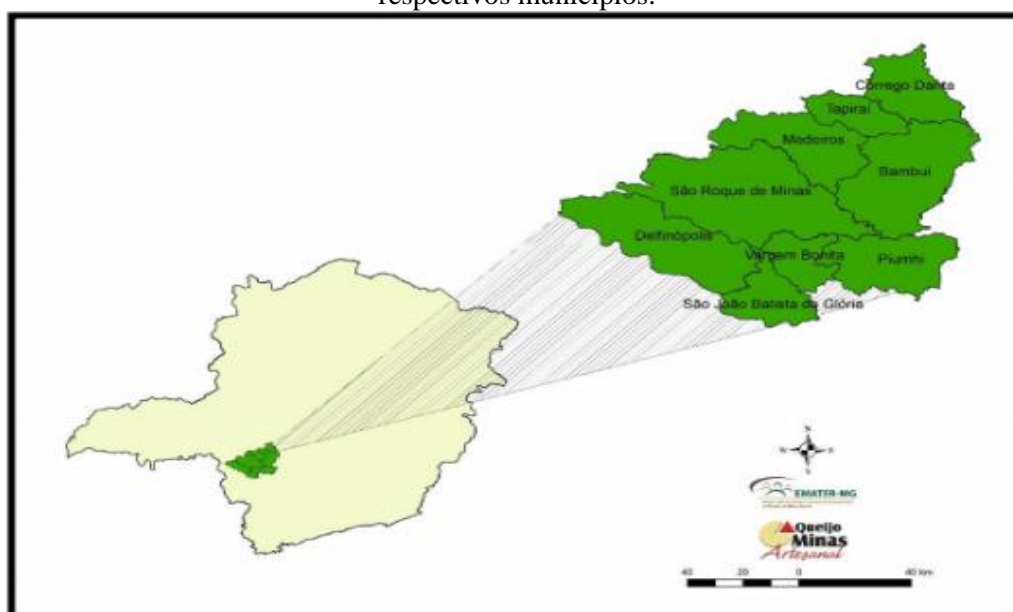
produtores que conseguiram se regulamentarem e finalizar as burocracias. No entanto, devem-se considerar as vantagens pertinentes ao processo, tendo em vista que o queijo recebe um preço condizente com o seu valor e pode ser vendido em outras cidades e estados. Os produtores não regulamentados acabam vendendo seu produto a preço de custo (SIMÕES; DINIZ, 2016).

Além disso, o queijo que antes era fruto de produção clandestina conseguiu conquistar o Registro de Indicação Geográfica de Procedência. Um grande avanço para a região, visto que, desse modo, foi possível perder o status da ilegalidade, onde é permitida a sua comercialização em outros estados do país, antes proibido pela legislação. Tal registro de Indicação Geográfica é de responsabilidade do Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI sendo indicado para produtos onde sua tradição e ou qualidade estão associados à sua origem, podendo atuar como um diferencial no mercado.

No que diz respeito ao queijo artesanal da Canastra a conquista do selo de Indicação Geográfica de Procedência confere ainda ao produto um status gourmet e o torna um alimento bastante procurado e cobiçado por chefs e consumidores ao redor de Brasil.

A partir de 2015 a marca “região do Queijo Canastra” se associou à Indicação Geográfica de Procedência, como estratégia de valorização dos queijos de origem protegida e para dificultar as falsificações (PEREIRA, 2014; MARINHO *et al.*, 2016) principalmente em regiões limítrofes como as microrregiões da Canastra e Araxá.

Figura 3 – Mapa da microrregião da Canastra, produtora de Queijo Minas Artesanal, com seus respectivos municípios.



Fonte: EMATER, (2014).

3.8 Microrregião de Araxá

Fazem parte da microrregião de Araxá onze municípios produtores de queijo artesanal: Araxá, Campos Altos, Conquista, Ibiá, Pedrinópolis, Perdizes, Pratinha, Sacramento, Santa Juliana, Tapira e Uberaba conforme apresentado na Figura 4 (EMATER-MG, 2003).

A prática de se fazer, consumir e comercializar queijo artesanal já faz parte da história da região por mais de dois séculos. A microrregião está localizada no Planalto de Araxá, integrando a região de Alto Paranaíba no sudoeste de Minas Gerais.

O queijo tradicionalmente produzido, a princípio, segue as técnicas dos colonizadores portugueses, no entanto, os aspectos econômicos, físicos e socioculturais da região trazem suas particularidades ao queijo artesanal de Araxá que faz parte da construção da identidade da microrregião e seus diversos municípios.

O Queijo Minas Artesanal de Araxá é fonte de renda para cerca de 10 mil famílias contribuindo para o desenvolvimento da região em diversos aspectos. Sua geografia também expressa tudo aquilo que é particular da microrregião, em virtude, especialmente das características físico-naturais, socioculturais e econômicas. Além de outros aspectos expressivos como o modo de fazer o queijo artesanal de onde se obtém as características sensoriais únicas (EMATER-MG, 2003; TASSIS, 2016).

De acordo com a EMATER (2003, p.27) “o clima da região de Araxá é temperado com inverno seco e verão chuvoso e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e do mês mais frio inferior a 18°C. A umidade relativa média é de 75,6%”.

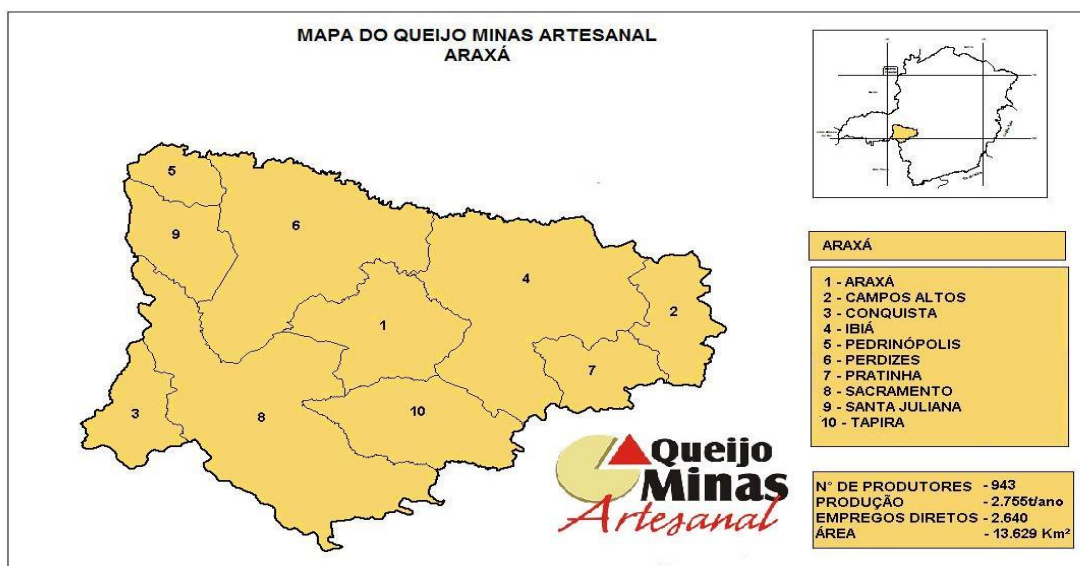
Ainda no que diz respeito às condições ambientais: altitude, relevo, solo, vegetação, clima, hidrografia, as pastagens naturais foram altamente favorecidas, o que propicia o desenvolvimento de uma microbiota regional indispensável na construção do sabor específico do queijo (EMATER, 2003).

A cultura endógena conhecida como pingo é obtida a partir de soro de queijo, que é derivado do queijo produzido anteriormente, e adicionado ao leite cru em concentrações entre 0,1% e 2%. Esse volume varia de acordo com os queijeiros ou com a estação do ano.

O Queijo Minas Artesanal de Araxá possui textura semidura de massa crua, formato cilíndrico e peso de 1,0 a 1,2 kg. Também é caracterizada por uma crosta fina, amarelada, de cor branco-creme, homogêneo e sabor ácido. O queijo artesanal mineiro fresco possui cerca de 56% de umidade, 25% de gordura, 43% de matéria seca e pH de 4,9 (CASTRO *et al.*, 2016).

Atualmente, a microrregião busca o processo de reconhecimento de Indicação Geográfica, assim como a microrregião da Canastra já conquistou. A região tem, potencialmente, cerca de mil produtores de queijos artesanais, no entanto, apenas, 21 produtores são cadastrados no IMA (SERTÃOBRAS, 2017; IMA, 2019).

Figura 4 – Mapa da microrregião de Araxá, produtora de Queijo Minas Artesanal, com seus respectivos municípios.



Fonte: EMATER, (2014).

3.9 Análise sensorial como ferramenta para caracterização de alimentos

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a análise sensorial é definida como a disciplina científica responsável pela medição, interpretação e análise das reações frente às características dos alimentos e materiais por meio da percepção dos cinco sentidos (visão, olfato, paladar, tato e audição), apresentando diversas aplicabilidades no setor alimentício e sendo extremamente relevante para determinar a aceitabilidade e qualidade dos alimentos frente às preferências do consumidor (ABNT, 1993; OLIVEIRA, 2010).

A qualidade sensorial é geralmente avaliada por métodos convencionais de criação de perfil sensorial. Atualmente são empregados três métodos na avaliação sensorial, classificados em testes afetivos, descritivos e discriminativos. Sendo que algumas bibliografias dividem esses métodos em métodos analíticos incluindo os testes discriminativos e descritivos e os métodos afetivos. Os testes afetivos são basicamente os testes de aceitação e preferência do consumidor, enquanto os testes discriminativos indicam se existe diferença perceptível entre

as amostras similares analisadas e por fim os testes descritivos em que são descritos os atributos sensoriais percebidos pelo provador, suas intensidades e diferenças (OLIVEIRA, 2010; BAVAY *et al.*, 2014).

Entre os métodos utilizados para avaliação sensorial, a análise descritiva é reconhecida como uma das mais sofisticadas ferramentas, sendo frequentemente utilizada, visto que fornece uma descrição completa das características sensoriais dos produtos (CHOLLET *et al.*, 2011; VARELA; ARES, 2012). Basicamente, consiste de uma metodologia que permite medir a reação sensorial aos estímulos resultantes do consumo de um produto, proporcionando uma descrição dos aspectos qualitativos e quantitativos da percepção humana (LAWLESS; HEYMANN, 2010).

Descrever as características sensoriais de um produto é uma prática comumente utilizada na indústria de alimentos e bebidas, sendo suporte para a tomada de decisões, controle das etapas do desenvolvimento de produtos para que tenham aceitabilidade e para irem de encontro às preferências do consumidor, para verificar o efeito de determinados ingredientes e processos, para monitorar as alterações de produtos ao longo do tempo, para correlacionar com as medições instrumentais e dados microbiológicos e para fins de controle de qualidade, certificação e registro (CHOLLET *et al.*, 2011; VARELA; ARES, 2012), como o registro de Indicação Geográfica.

De acordo com (MARIE-VIVIEN; BIE'NABE, 2017; WILKINSON; CERDAN; DORIGON, 2017), no que diz respeito às IGS (Indicações Geográficas) para produtos agroalimentares e artesanais, nota-se sua expansão no Brasil e também a nível mundial. Em paralelo a crescente industrialização e globalização percebem-se mudanças efetivas nos padrões de consumo. Aumenta-se a demanda por produtos artesanais, onde o consumidor valoriza os atributos de qualidade associados diretamente à suas raízes e peculiaridade no modo de produção. O reconhecimento de Indicações Geográficas busca exatamente o cerne da valorização de produtos tradicionais de determinadas regiões, possibilitando a proteção da região produtora e garantindo qualidade aos consumidores (ALLAIRE; BIE'NABE, 2013; WILKINSON; CERDAN; DORIGON, 2017). Assim, a importância das Indicações Geográficas é informar ao consumidor o modo de produção, a elaboração, a procedência e os padrões de qualidade do produto, sendo a medição das características sensoriais de particular interesse para produtos que possuem certificações de Denominação de Origem Protegida (DOP) ou Indicação Geográfica de Procedência (IGP). Essa caracterização sensorial é necessária para a definição do esquema de qualidade que garante o padrão do produto e foi

desenvolvida para diferentes produtos (PÉREZ ELORTONDO *et al.*, 1999; ALLAIRE, 2010; ARIAS-CARMONA *et al.*, 2012).

Diante do pressuposto, traçar o perfil sensorial de produtos regionais e determinar suas características sensoriais de identidade é extremamente importante para que se obtenha maior qualidade e agregação de valor, principalmente de produtos artesanais com características particulares advindas do processo produtivo, como é o caso do Queijo Minas Artesanal (SILVA *et al.*, 2013; WILKINSON; CERDAN; DORIGON, 2017); além de contribuir e fortalecer o processo de Indicação Geográfica dos mesmos.

Estudos com consumidores de alimentos têm demonstrado, ainda, que ao adquirir novamente um produto alimentício, o consumidor busca as características de identidade atribuídas ao produto adquirido anteriormente e, conseqüentemente, relacionadas com a marca do mesmo. Isto demonstra a importância do estabelecimento de padrões sensoriais de identidade para o fortalecimento da indicação geográfica de produtos, uma vez que a falta de padronização nas características sensoriais do alimento pode resultar em rejeição do mesmo (MARIE-VIVIEN; BIE'NABE, 2017).

Logo, torna-se importante caracterizar o perfil sensorial dos produtos e verificar os atributos de qualidade que levam à sua aceitação, auxiliando a padronização, proteção e preservação do queijo e dos processos tradicionais de produção artesanal. Além disso, a caracterização sensorial fornece informações sobre suas características únicas que faz alguns deles candidatos potenciais para obter um estatuto de denominação de origem protegida (DOP).

Essa distinção pode auxiliar na expansão de fronteiras e permitir que os queijos se tornem mais conhecidos e apreciados em outras partes do mundo, pois consistem em um produto típico com exportação potencial (BEMFEITO *et al.*, 2016). Além do que as características sensoriais de um produto alimentício influenciam diretamente na sua qualidade e definem sua aceitação ou rejeição pelos consumidores (SOUZA FILHO; NANTES, 2004). Sabendo da importância da análise sensorial, tanto para alimentos industrializados quanto artesanais, como o Queijo Minas Artesanal, acredita-se que a metodologia sensorial descritiva *Sorting* surge como potencial ferramenta para ser utilizada no referente estudo.

3.10 Metodologia *Sorting* e sua contribuição como ferramenta sensorial para a qualidade de alimentos e bebidas

Para as indústrias, as características sensoriais dos produtos são critérios essenciais em várias áreas, incluindo pesquisa e desenvolvimento (P&D), controle de qualidade e marketing. Por exemplo, no desenvolvimento de produtos, é crucial compreender as características sensoriais de um produto para avaliar a relação entre matéria-prima e/ou processo, parâmetros e a qualidade do produto. Da mesma forma, o monitoramento das características sensoriais no controle de rotina é essencial para controlar a qualidade do produto (CHOLLET *et al.*, 2011).

A ferramenta sensorial *Sorting* é uma abordagem popular e recorrente porque fornece perfis sensoriais rápidos de conjuntos de produtos (VALENTIN *et al.*, 2012; VARELA; ARES 2012; VALENTIN *et al.*, 2018). Estes métodos são particularmente úteis quando os itens a avaliar são numerosos, complexos ou fatigantes e tem sido aplicado com sucesso para vários tipos de bebidas, como vinhos (JOHNSON *et al.*, 2013; HOPFER; HEYMANN, 2014), cervejas (CHOLLET *et al.*, 2011), e uísques (LAHNE; COLLINS; HEYMANN, 2016).

A metodologia *Sorting* consiste de um procedimento simples e fácil de executar para coletar similaridade nos dados onde cada avaliador agrupa estímulos com base nas semelhanças percebidas. A classificação é baseada na categorização, que é um processo cognitivo natural rotineiramente usado na vida cotidiana e não requer uma resposta quantitativa.

O objetivo final é revelar - por meio de análises estatísticas - a estrutura do espaço do produto e interpretar as dimensões subjacentes.

Basicamente, os provadores recebem um conjunto de produtos e são instruídos a compor diferentes grupos de modo que esses produtos sejam agrupados em grupos semelhantes entre si (CHOLLET *et al.*, 2011). Após o agrupamento, uma tarefa de verbalização também pode ser sugerida aos provadores, onde os mesmos descrevem os grupos (ou categorias). A categorização está se tornando cada vez mais popular já que não precisa ser realizado por avaliadores treinados (CADORET; LÊ; PAGÈS, 2009).

Estudos recentes destacaram o valor dessa técnica de classificação no campo sensorial para avaliar as semelhanças de um conjunto de produtos com facilidade e rapidez (CARDINAL *et al.*, 2014). Essa técnica tem sido aplicada a uma ampla gama de produtos de forma a definir suas características sensoriais, como queijo (LAWLESS *et al.*, 1995), geleias (TANG; HEYMANN, 2002), iogurtes (SAINT -EVE *et al.*, 2004), cervejas (LELIÈVRE *et al.*, 2008), frutas (RESENDE *et al.*, 2008); azeite (SANTOSA *et al.*, 2010), vinhos (SCHLICH *et al.*, 2015), cafés (ALCANTARA *et al.*, 2016), apresentando resultados

satisfatórios e sendo uma alternativa para otimizar processos ou encontrar relações com as preferências do consumidor

Diante do exposto, acredita-se que a metodologia *Sorting* pode ser uma ferramenta potencial para estabelecer padrões sensoriais peculiares a cada região produtora de queijo, sendo o foco desse trabalho, definir padrões sensoriais diferenciais entre as microrregiões da Canastra e Araxá.

4 METODOLOGIA

Este estudo foi realizado nos Laboratórios de Análise Sensorial do Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG *campus* Bambuí e na Universidade Federal de Lavras - UFLA, Brasil, em um ambiente sensorial padronizado (International Organization for Standardization. ISO 8589, 2012) e seguindo as boas práticas sensoriais (LAWLESS; HEYMANN, 2010).

4.1 Amostragem

Queijos artesanais produzidos por produtores registrados no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) nas cidades das regiões de Canastra (Bambuí, Medeiros, São Roque, Tapiraí e Vargem Bonita - MG, Brasil) e Araxá (Araxá, Ibiá e Sacramento - MG, Brasil), foram avaliados. Os queijos selecionados tinham de 22 a 25 dias de maturação.

Amostras (aproximadamente 1 kg) foram coletadas em concursos de Queijo Minas Artesanal, no mês de junho, e submetidas a testes sensoriais.

4.2 Análise Sensorial

Foram recrutados 100 consumidores de Queijos Minas Artesanais (71 masculinos e 39 femininos, com idade entre 18 e 50 anos), com uma frequência mínima de consumo de uma vez por semana para realizar os testes sensoriais.

Amostras (cerca de 5 g) foram servidas em copos de plástico codificados com números de três dígitos seguindo uma ordem equilibrada e aleatória de acordo com Wakeling e Macfie (1995).

4.2.1 *Sorting*

Os queijos foram avaliados pela técnica de classificação *Sorting*. Os participantes do painel foram convidados a avaliar todos os produtos e classificá-los em grupos com base nas semelhanças de suas características sensoriais (Anexo A). Eles eram livres para fazer quantos grupos fossem necessários e colocar quantos produtos quisessem em cada grupo (CHOLLET; VALENTIN; ABDI, 2013).

Após o agrupamento, eles foram instruídos a descrever as características dos produtos na forma apropriada.

4.2.2 Lista de atributos

Uma lista de atributos contemplando várias modalidades sensoriais (aparência, aroma, cor, sabor, textura e gostos estranhos) com termos randomizados (ARES *et al*, 2014) foi apresentada para nortear a descrição dos consumidores. No entanto, eles estavam livres para listar qualquer outra característica não contempladas na lista.

4.3 Análise estatística

A análise de múltiplos fatores (MFA) foi usada para analisar dados de classificação obtidos pela metodologia *Sorting* (CRUZ *et al.*, 2013).

A análise de múltiplos fatores (MFA) é dedicada a tabelas de dados em que um conjunto de indivíduos é descrito por vários grupos de variáveis, equilibrando a influência desses grupos em uma única análise e fornece resultados descrevendo todos os aspectos da comparação entre grupos de variáveis (ARES ; GRANATO, 2014). A análise envolveu o estabelecimento de uma matriz onde as linhas eram os queijos artesanais (14 linhas) e as colunas eram os consumidores, alocando cada produto ao grupo escolhido (A, B, C ou D, E e F) e os atributos usados pelos consumidores para descrever os queijos artesanais (121 colunas no total).

Os descritores sensoriais foram submetidos previamente a uma análise qualitativa para evitar superposição e semelhança, os quais considerados significativos àqueles que apresentaram citação mínima de 10% por parte dos consumidores.

O alinhamento multidimensional (MDA) (MEYNNERS; CASTURA; CARR, 2013) foi utilizado para avaliar o mapa bidimensional de dados MFA. Embora o MDA tenha sido originalmente recomendado para avaliar os dados do CATA (TORRES *et al.*, 2017), também foi possível investigar a associação dos descritores sensoriais com cada amostra em outra técnica estatística, como MFA. Calculando o cosseno do ângulo formado entre cada atributo e

amostra (faixa de -1 a 1), é possível determinar quais atributos têm um forte relacionamento com cada amostra e obter informações completas sobre o relacionamento entre produtos e atributos. Estes cossenos absolutos abaixo de 0,707 [= $\cos(45^\circ) = -\cos(135^\circ)$] indicam muito pouca relação (CARR *et al.*, 2009).

O coeficiente RV foi calculado com o objetivo de estabelecer uma relação entre o local onde os queijos foram fabricados, a forma de realizar a triagem e os descritores sensoriais de cada queijo. O coeficiente de RV é uma técnica estatística multivariada variando de 0 (configurações ortogonais não correlacionadas) a 1 (concordância perfeita, configurações homotéticas) (ROBERT; ESCOUFIER, 1976).

Todas as análises foram realizadas pelo software XLSTAT 2019.4 (Adinsoft, Paris, França).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 5 mostra o mapa bidimensional gerado pela análise de múltiplos fatores. Observa-se a formação de três grupos: grupo I (queijos A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7), representando os queijos fabricados nas cidades de Araxá, Ibiá e Sacramento. Grupo II (queijos C1, C2, C7), representando queijos de Medeiros e Bambuí. E o grupo III (queijos C3, C4, C5, C6), representando os queijos fabricados nas cidades de Tapiraí, São Roque e Vargem Bonita, respectivamente.

A Figura 6 mostra que o grupo I foi associado aos descritores sensoriais casca fina, aroma ácido e suave, presença de olhaduras, textura quebradiça, firme e homogênea, cor branco-creme, sabor salgado, suave e ácido. O grupo II foi associado aos descritores de sabor amanteigado e doce, textura cremosa e casca amarelada. O grupo III associou-se com sabor amargo, aroma de curral, suave e amanteigado, textura macia e coloração branco amarelada. Esses descritores sensoriais podem ser usados como marcadores dos queijos produzidos nessas regiões, e podem diferenciá-los.

O coeficiente de correlação RV foi de 0,801 ($p = 0,04$) para classificação/características e 0,678 ($p = 0,02$) para classificação/descrição, sugerindo que os consumidores realizaram o agrupamento de acordo com as características sensoriais do queijo e sua localização de forma adequada.

No entanto, é necessário estabelecer uma abordagem numérica para medir quão alinhada é uma amostra aos atributos no mapa perceptivo, independentemente de quantas dimensões estão envolvidas. Nesse sentido, o MDA foi utilizado. É um parâmetro quantitativo, que mede o cosseno do ângulo entre a amostra e o atributo, na qual a interpretação dos valores de cosseno semelhante a um coeficiente de correlação. $MDA < +/- 0,71$ representam níveis de associação sem importância (CARR *et al.*, 2009).

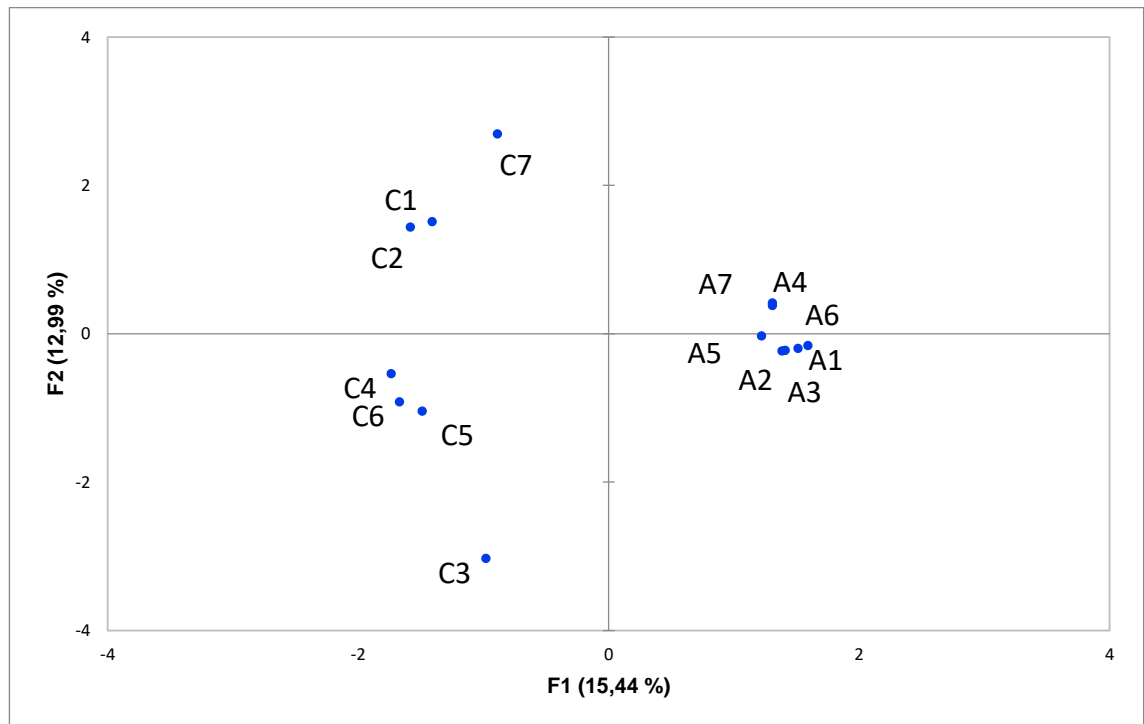
Nesta perspectiva a Tabela 1 mostra os valores de cosseno entre os pares de vetores (vetor de produto vs. principais termos sensoriais) na caracterização dos queijos artesanais obtidos por alinhamento multidimensional (MDA).

Em geral, os queijos A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7 apresentaram forte relação com os descritores sensoriais: casca fina, coloração branco creme, textura esfarelada, firme, sabor suave, salgado e ácido (valores de cosseno variaram de 0,79 a 1,00, 0,94 a 1,00, 0,95 a 1,00, 0,84 a 0,98, 0,92 a 1,00 e 0,77 a 1,00, respectivamente); e não se associou com os descritores sensoriais: crosta amarelada, brilhante, cremoso, sabor amanteigado, amargo e doce (os valores de cosseno variaram de -0,94 a -1,00, -0,79 a -1,00, -0,73 a -1,00, -0,83 a -1,00 e -0,75 a -1,00, respectivamente). Ao contrário, os queijos C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7 foram associados os atributos sensoriais: crosta amarelada, coloração branco amarelada, aroma

amanteigado, sabor amanteigado, amargo e doce (valores de cosseno variaram de 0,91 a 0,99, 0,86 a 1,00, 0,89 a 0,98, 0,79 a 1,00, 0,72 a 1,00 e 0,75 a 1,00); e não foram correlacionados com os descritores sensoriais coloração branco creme, textura esfarelada, firme e sabor ácido (valores de cosseno de -0,90 a 0,-98, -0,85 a -1,00, -0,88 a -1,00, -0,86 a -0,96, respectivamente).

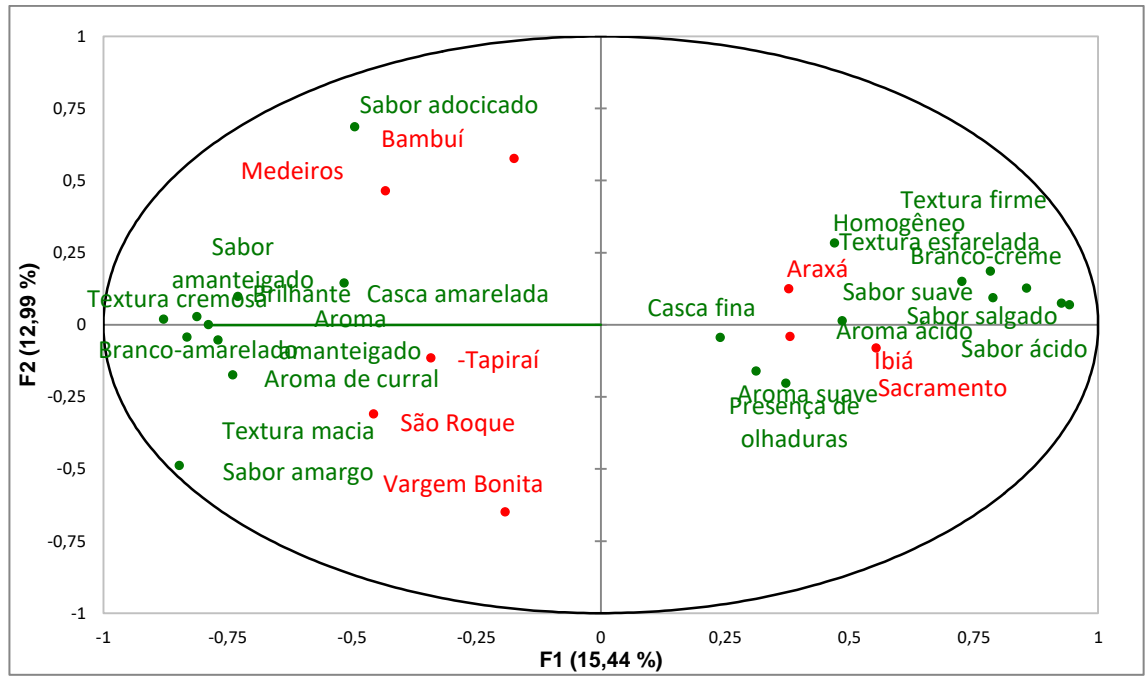
De fato, a relação clara e completa entre atributos e amostras que podem ser avaliadas pelo MDA nem sempre está disponível usando o mapa bidimensional obtido por métodos estatísticos como MFA (MEYNER *et al.*, 2013). Logo as análises devem ser complementares.

Figura 5 – Mapa bidimensional gerado pela análise de múltiplos fatores.



Fonte: A autora, (2019).

Figura 6 – Resultados obtidos com a metodologia *Sorting* para definição de parâmetros sensoriais dos Queijos Minas Artesanais produzidos nas microrregiões da Canastra e Araxá.



Fonte: A autora, (2019).

TABELA 1 – Valores de cosseno entre pares de vetores (vetor de produto vs. principais termos sensoriais) na caracterização de queijos artesanais obtidos por alinhamento multidimensional (MDA).

Atributos sensoriais	Amostras ^{1,2}													
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Crosta amarelada	-1.00	-0.95	-0.94	-0.97	-0.99	-0.69	-1.00	0.91	0.92	0.94	0.57	0.52	0.91	0.99
Crosta fina	0.94	1.00	0.79	1.00	0.89	0.44	0.96	-0.99	-0.99	-1.00	-0.29	-0.24	-0.74	-0.99
Branco amarelado	-0.99	-0.98	-0.89	-0.99	-0.96	-0.60	-1.00	0.96	0.96	0.97	0.47	0.42	0.86	1.00
Branco creme	1.00	0.94	0.95	0.96	0.99	0.71	1.00	-0.90	-0.90	-0.92	-0.59	-0.55	-0.92	-0.98
Brilhante	-0.99	-0.90	-0.98	-0.92	-1.00	-0.79	-0.98	0.84	0.85	0.87	0.68	0.64	0.96	0.95
Olhaduras	0.58	0.82	0.31	0.80	0.47	-0.14	0.65	-0.88	-0.88	-0.86	0.30	0.35	-0.24	-0.74
Homogêneo	0.71	0.42	0.89	0.47	0.79	1.00	0.64	-0.32	-0.32	-0.37	-0.99	-0.98	-0.92	-0.55
Aroma ácido	0.75	0.93	0.52	0.91	0.66	0.09	0.80	-0.97	-0.97	-0.95	0.07	0.13	-0.45	-0.87
Sabor suave	0.41	0.08	0.67	0.13	0.53	0.93	0.33	0.04	0.03	-0.02	-0.98	-0.99	-0.72	-0.22
Aroma curral	-0.74	-0.47	-0.91	-0.51	-0.82	-1.00	-0.68	0.36	0.37	0.41	0.98	0.97	0.94	0.59
Sabor amanteigado	-0.96	-1.00	-0.83	-1.00	-0.92	-0.51	-0.98	0.98	0.98	0.99	0.36	0.31	0.79	1.00
Aroma Suave	-0.79	-0.54	-0.94	-0.58	-0.86	-0.99	-0.74	0.44	0.44	0.49	0.96	0.95	0.96	0.65
Cremoso	-1.00	-0.94	-0.96	-0.95	-0.99	-0.73	-1.00	0.89	0.89	0.91	0.62	0.57	0.93	0.98
Esfarelado	0.98	0.99	0.88	0.99	0.95	0.58	0.99	-0.96	-0.96	-0.98	-0.45	-0.40	-0.85	-1.00
Consistente	0.99	0.97	0.91	0.98	0.97	0.63	1.00	-0.94	-0.94	-0.96	-0.50	-0.46	-0.88	-1.00
Sabor salgado	1.00	0.97	0.92	0.98	0.98	0.65	1.00	-0.93	-0.93	-0.95	-0.53	-0.48	-0.89	-0.99
Sabor ácido	1.00	0.91	0.97	0.93	1.00	0.77	0.99	-0.86	-0.86	-0.89	-0.66	-0.62	-0.95	-0.96
Sabor amargo	-0.93	-0.75	-1.00	-0.79	-0.97	-0.92	-0.90	0.67	0.68	0.72	0.85	0.82	1.00	0.84
Sabor suave	0.88	0.67	0.98	0.70	0.94	0.96	0.84	-0.58	-0.58	-0.63	-0.91	-0.88	-0.99	-0.77
Aroma amanteigado	-0.78	-0.95	-0.56	-0.93	-0.70	-0.13	-0.83	0.98	0.98	0.96	-0.02	-0.08	0.50	0.89
Sabor adocicado	-0.94	-1.00	-0.79	-1.00	-0.89	-0.45	-0.97	0.99	0.99	1.00	0.30	0.25	0.75	0.99

Fonte: A autora, (2019).

¹A- Queijos da região de Araxá; C – Queijos da região da Canastra

²Valores em negrito indicam correlação dos atributos sensoriais com a respectiva amostra. Valores positivos indicam correlação positiva e valores negativos indicam correlação negativa.

No que diz respeito aos padrões sensoriais de identidade dos produtos alimentícios, estudos de consumo mostraram que, ao comprar novamente um produto alimentício, o consumidor busca as características relacionadas à identidade do produto previamente adquirido, que fica registrado como referência em sua memória gustativa, sendo que a falta de padronização nas características sensoriais dos alimentos pode resultar em rejeição do mesmo (PRESCOTT, 2017).

Portanto, a definição de padrões sensoriais pode contribuir para a agregação do valor do produto, especialmente no caso de produtos artesanais com características peculiares provenientes do processo de produção, como no caso dos queijos artesanais (SILVA *et al.*, 2013; WILKINSON; CERDAN; DORIGON 2017).

A ferramenta sensorial *Sorting* e a descrição do consumidor foram metodologias úteis para caracterizar e definir padrões sensoriais de queijos artesanais das regiões de Canastra e Araxá. A classificação é um procedimento simples para coletar dados de similaridade em que cada provador agrupa estímulos com base em suas semelhanças percebidas (CHOLLET; VALENTIN; ABDI, 2013). O método de classificação tem mostrado crescente interesse, tanto no campo sensorial quanto no estudo do comportamento do consumidor, uma vez que fornece resultados promissores (ABDI; GUINARD, 2010; NESTRUD; LAWLESS, 2010; CHOLLET *et al.*, 2011; DEHLHOM *et al.*, 2012; GARBEZ *et al.*, 2015).

Assim, a classificação é baseada na categorização; um processo cognitivo natural rotineiramente usado na vida cotidiana, e não requer uma resposta quantitativa. Faye e colaboradores (2004) observaram que tarefas de classificação e verbalização perceptivas livres com consumidores comuns levaram às mesmas conclusões em termos de configuração de peças, interpretação perceptiva associada e relações de parâmetro de processo de percepção. Além disso, segundo Cruz *et al.*, (2013) e Jervis e Drake (2014), as metodologias sensoriais utilizando respostas do consumidor apresentam potenciais opções para a caracterização de matrizes alimentares com múltiplas sensações sensoriais.

Juárez-Barrientos *et al.* (2018), também observou que metodologias sensoriais descritivas como QDA podem ser bem alinhadas com técnicas estatísticas analíticas para a diferenciação e detecção de queijos e também podem ser aplicadas a outros produtos alimentares adulterados.

Apesar da alta variação de todas as propriedades sensoriais, incluindo a aparência geral, cor e textura dos queijos Canastra e Araxá, foi possível observar padrões sensoriais comuns aos queijos das regiões vizinhas (Canastra e Araxá) (Tabela 1). Isso pode ser explicado pelos fatores físico-climáticos peculiares de cada região, uma vez que o "pingo"

insere uma microbiota diversificada no produto representativo de cada região e confere características sensoriais únicas e endêmicas (RESENDE, 2010).

Em estudo realizado por Bemfeito e colaboradores (2016), é possível inferir que o sabor amargo, amanteigado, salgado e ácido impulsionam a aceitação do queijo e os descritores cremoso, macio, duro e firme são atributos positivos para a textura do produto. Os descritores são: amargo, amanteigado e cremoso caracterizaram os queijos da microrregião da Canastra enquanto os descritores salgado, ácido, duro e firme foram correlacionados aos queijos da microrregião de Araxá.

O atributo textura depende da composição e estrutura do queijo e pode ser influenciada pelas várias condições do estágio de processamento. Segundo Ordóñez Pereda (2005), a consistência e o sabor do queijo dependem fortemente da proteólise que ocorre durante a maturação. Através de conexões por pontes de cálcio, a caseína fornece estabilidade, consistência e forma à massa de queijo (ou seja, quanto maior o teor de caseína, que mantém constante a gordura do leite e o teor de água, mais firme é a massa de queijo). Quanto mais cálcio se liga à caseína, maior a estabilidade da estrutura da massa; além disso, a produção de ácido láctico pela levedura bacteriana, nativa do leite, causa a solubilização do cálcio. Isto é devido a uma reação ácida com cálcio ligado à caseína, formando lactato de cálcio, que é solúvel e se perde no soro de leite.

Assim, quanto maior a produção de ácido láctico, mais cálcio é retirado da massa do queijo e mais quebradiço o queijo será. Isso explica, portanto, a textura mais firme e esfarelada dos Queijos Minas Artesanais de Araxá e a textura mais amanteigada e cremosa dos Queijos Minas Artesanais da Canastra.

A proteólise, hidrólise de proteínas durante o envelhecimento do queijo, deve ser um processo controlado para resultar em sabor e odor agradáveis. No estágio inicial da proteólise, a hidrólise de caseína ocorre em peptídeos maiores, que são degradados em peptídeos menores, o que pode proporcionar um sabor amargo nos queijos (HANSEN, 2006). A presença desses peptídeos é normal durante a cura e o sabor amargo aparece apenas quando eles se acumulam no queijo (BEMFEITO *et al.*, 2016). O sabor amargo foi um atributo que caracterizou os Queijos Minas Artesanais da Canastra, o que resulta a proteólise que ocorre no queijo.

Na fabricação de queijos, devido a fatores como tamanho do grão, atividade da cultura láctica presente no leite, quantidade de sal e método de salga, além da duração e temperatura da prensagem dos queijos, existe variação na concentração de ácido láctico encontrada em cada queijo. Essa concentração pode variar, inclusive, dentro do mesmo lote. Assim, o aumento da

concentração de ácido láctico resulta em uma diminuição do pH (ORDÓÑEZ-PEREDA, 2005), acentuando o sabor ácido que foi um atributo sensorial correlacionado aos Queijos Minas Artesanais produzidos na microrregião de Araxá. De acordo com Tashakori, Ardakani e Daneshi (2013), a acidez é um atributo positivo para a segurança microbiológica dos queijos.

Com relação à percepção do sabor amanteigado, de acordo com Bemfeito e colaboradores (2016), é uma característica que pode ser atribuída aos Queijos Minas Artesanais, pois é um queijo produzido a partir do leite cru com alto teor de gordura, é um atributo sensorial encontrado nos queijos produzidos na microrregião da Canastra.

O fato de os queijos serem produzidos por processo artesanal, com o uso de leite não pasteurizado da própria fazenda produtora e com ingredientes naturais, como culturas lácticas, presentes no soro de leite, coalho e sal, conferem ao queijo características sensoriais peculiares, como os atributos acidez e amanteigados.

A composição do soro de leite (pingo) é característica de cada região produtora e contém culturas lácticas selecionadas que influenciam diretamente o processo de fermentação e maturação e também no perfil sensorial de textura e sabor do Queijo Minas Artesanal da região da Serra da Canastra.

Portanto, o soro de leite é um dos fatores que mais influencia a padronização do produto, assim como a maturação, que promove modificações na composição química do queijo, especialmente nos teores de proteínas, lipídios e lactose. A proteólise modifica os aspectos sensoriais de aroma, sabor e textura, enquanto a glicólise (quebra do açúcar do leite) produz componentes que promovem acidez e sabor e por fim a lipólise realiza a quebra dos lipídios moldando o aroma e sabores finais do queijo (MOURÃO, 2017).

Diversos fatores podem direcionar a presença do sabor adocicado, que também foi um descritor sensorial dos Queijos Minas Artesanais da Canastra, como baixo teor de sal, pH, nível de oxigênio que está relacionado com a prensagem e formação da casca, temperatura de maturação, microbiota, alimentação do gado, entre outros (CIÊNCIA DO LEITE, 2008).

Já o sabor salgado, atributo relacionado aos Queijos Minas Artesanais de Araxá, se em excesso, pode interferir no processo de cura do queijo, inibindo os microrganismos que direcionam o sabor e textura característicos dos Queijos Minas Artesanais, no entanto, o sal apresenta papel importante na conservação dos queijos artesanais e também inicia o processo de cura. Além disso, não é um processo padronizado, havendo variações das quantidades de sal aplicadas. O processo de salga é realizado a seco aplicando sal (refinado ou grosso) diretamente na casca dos queijos (SOBRAL *et al.*, 2017).

Diante do exposto, também é importante mencionar a microbiota presente nesses queijos, que irá moldar suas características sensoriais, enfatizando a importância do leite cru e dos iniciadores endógenos naturais (pingo) como fonte de linhagens bacterianas que abrigam a diversidade genética e que foi descrita em queijos tradicionais (TORMO; LEKHAL; ROQUES, 2015). Além de inibir bactérias patogênicas, a origem e a autenticidade dos queijos artesanais também são garantidas (CASTRO *et al.*, 2016).

No entanto, faltam informações sobre os microrganismos presentes nos queijos artesanais brasileiros, principalmente no que diz respeito às bactérias do ácido láctico. É de grande interesse o conhecimento das bactérias do ácido láctico, principalmente os lactobacilos presentes nestes queijos, para obter uma imagem real de suas propriedades sanitárias e sensoriais. As espécies heterofermentativas de *Lactobacillus* podem desempenhar um papel importante durante o amadurecimento de queijos artesanais. Eles podem contribuir para o sabor e a textura do queijo (MILESI *et al.*, 2010), além de serem promotores de saúde, com características probióticas (CAGGIA *et al.*, 2015).

No Queijo Minas Artesanal de Araxá, altas contagens de bactérias do ácido láctico foram detectadas nos queijos, independentemente da estação. Pode-se supor que esses microrganismos sejam originários do leite cru e da cultura endógena, pois apresentam altas contagens no momento da fabricação do queijo.

Quatro gêneros diferentes foram encontrados nos queijos: *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Pediococcus* e *Lactococcus*. Uma taxa importante de isolados de bactérias do ácido láctico foi identificada como *Lactobacillus* spp. (72%), presente nas duas estações do ano e em todas as etapas do amadurecimento do queijo. Os Lactobacilos constituem um grupo principal de bactérias do ácido láctico e compreendem uma ampla gama de nichos. Eles desempenham um papel importante durante o amadurecimento de queijos industriais e artesanais, pois produzem compostos voláteis que contribuem para o seu perfil sensorial (SGARBI *et al.*, 2013).

Entre os isolados identificados, as espécies mais frequentes de bactérias do ácido láctico recuperadas de queijo na estação chuvosa pertenceram à espécie *L. plantarum* e *L. brevis*, enquanto na estação seca, as bactérias do ácido láctico mais frequente pertenceu às espécies de *L. rhamnosus*, *L. plantarum* e *L. casei* que são espécies desejáveis na produção de queijos, pois estão relacionadas ao desenvolvimento de características sensoriais únicas e também podem ter potencial probiótico (HUANG *et al.*, 2015). O *Enterococcus* spp. é encontrado principalmente em grandes quantidades na estação seca. Esses microrganismos

são geralmente isolados de queijos de leite cru e têm sido discutidos como possíveis culturas juntas devido suas atividades proteolíticas e lipolíticas (RENYE *et al.*, 2011).

No estudo de Castro e colaboradores (2016), uma espécie bacteriana acidificante forte foi identificada no início da maturação, *Lactococcus lactis* e também indicaram que diversas espécies bacterianas surgem no Queijo Minas Artesanal de Araxá, com possível dominância de membros do gênero *Lactobacillus*, o que justifica a predominância do sabor ácido nos queijos característicos dessa microrregião, além do que, quanto mais ácido, menor o risco de contaminação.

Diferentemente, na região da Canastra, Lacerda e colaboradores (2011,) encontraram predominantemente *Lactococcus lactis* aos 7 dias de maturação, enquanto aos 60 dias, *Streptococcus salivarius* foi o mais prevalente no Queijo Minas Artesanal. Segundo Resende e colaboradores (2011), *Lactobacillus* foi o gênero de bactérias do ácido lático mais frequentemente isolado nos queijos Canastra, sendo predominante deste gênero, *L. rhamnosus* seguido por *L. casei*, *L. plantarum*, *L. hilgardii* e *L. paraplantarum*, microrganismos desejáveis na produção desses queijos por aprimorarem suas características sensoriais, seja pela produção de ácido lático e outros compostos que contribuem positivamente para o sabor e aroma, seja por sua atividade proteolítica direcionando atributos como amanteigado, suave, ácido, cremoso, amargo, presentes nos Queijos Minas Artesanais das microrregiões estudadas.

A proporção e combinação particular desses microrganismos podem ser utilizadas para reforçar a identidade dos Queijos Minas Artesanais associados à microrregião Da Canastra e Araxá e os métodos de fabricação empregados.

Na comunidade bacteriana complexa dos queijos tradicionais de leite cru, as bactérias do ácido lático (BAL) têm um papel crucial na fabricação e na maturação do queijo, afetando a textura, o sabor e o aroma do queijo (MORANDI *et al.*, 2011; MONTEL *et al.*, 2014;). Também contribuem para a estabilidade microbiana do produto final, inibindo o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes (COTTER *et al.*, 2005, PERIN *et al.*, 2015, PICON *et al.*, 2015). Características sensoriais específicas são geradas a partir das vias metabólicas das bactérias do ácido lático, resultando em uma diversidade de compostos aromatizantes (MONTEL *et al.*, 2014). Além disso, vários estudos relatam a presença de levedura no leite e seus derivados (BORELLI *et al.*, 2006, LOPANDIC *et al.*, 2006), pois apresentam em sua constituição proteínas, lipídios e ácidos orgânicos, que favorecem o crescimento de várias espécies de levedura (LOPANDIC *et al.*, 2006). Devido às suas características, como atividades lipolíticas e proteolíticas de produção, assimilação e fermentação de lactose, tolerância a altas concentrações de sal, pH baixo, baixa atividade de

água e baixas temperaturas (JAKOBSEN; NARVHUS, 1996; LOPANDIC *et al.*, 2006), leveduras isolados do processo de produção de queijos têm sido estudados por seu potencial biotecnológico, como a produção de enzimas (BORELLI *et al.*, 2006), sabores (CHEN *et al.*, 2012) e maturação do queijo (GARDINI *et al.*, 2006).

Além do tipo de microrganismo e leveduras, outro fator que pode afetar as características dos Queijos Minas Artesanais são as condições de maturação a que são submetidas. Isto é influenciado por dois elementos fundamentais: temperatura e umidade relativa do ar (UR), que podem interferir tanto no crescimento microbiano quanto nas características sensoriais do queijo (VALE; RODRIGUES; MARTINS, 2018). No entanto, parece que a altitude não foi claramente relacionada aos aspectos sensoriais (Bambuú - 706 m; Medeiros - 922 m; Tapiraí - 673 m; São Roque - 819 m; Vargem Bonita - 740 m; Araxá - 1008 m; Ibiá - 914 m; Sacramento - 832 m). Resende (2010) e Sales (2015), observaram que há uma grande variação dos resultados dos parâmetros microbiológicos avaliados para os leites e queijos Canastra e Araxá, independentemente da altitude e épocas seca e chuvosa.

Além disso, segundo Montel e colaboradores (2014) e Perin e colaboradores (2017), uma correlação entre contagens microbianas e atributos sensoriais tem sido difícil de estabelecer. Portanto, mais estudos são necessários para estudar esse aspecto.

Estudos também indicaram que a microbiota do Queijo Minas Artesanal foi influenciada não apenas por sua origem geográfica, mas também pela queijaria (BORELLI, 2006; LIMA *et al.*, 2009; RESENDE, 2010; PERIN *et al.*, 2017). Assim, a implementação de boas práticas de fabricação e padronização são de suma importância.

Também é importante mencionar sobre os concursos de queijos que são uma prática comum para promover o reconhecimento e valorização dos produtos artesanais estaduais. No entanto, os critérios de avaliação ainda são muito subjetivos. Portanto, os padrões sensoriais encontrados neste estudo também podem ser aplicados como critério científico.

Além disso, de acordo com Bemfeito e colaboradores (2016), as características sensoriais dentro de uma mesma região produtora são bastante variáveis o que dificulta ainda mais o processo de certificação. Portanto, estudos que investigam um conjunto de padrões sensoriais diferenciais são importantes para a confiabilidade do processo Indicação Geográfica de Origem de queijos artesanais, principalmente considerando a diferenciação de regiões produtoras limítrofes como as microrregiões de Canastra e Araxá, estudadas neste trabalho.

Assim, outros estudos que investigam as variações do perfil sensorial dos queijos e sua relação com a microbiota do queijo entre as diferentes regiões produtoras são encorajados.

6 CONCLUSÃO

A metodologia *Sorting* e a descrição do consumidor foram úteis para caracterizar e definir padrões sensoriais de queijos artesanais das regiões de Canastra e Araxá. Houve uma boa relação entre o agrupamento/descrição do consumidor e a região de produção.

Os queijos Canastra foram caracterizados como queijos amanteigados, com crosta amarelada e sabor adocicado, enquanto os queijos Araxá foram relacionados a atributos sensoriais firmes, esfarelados, cremosos, salgados e ácidos. Esses descritores sensoriais podem ser úteis para o processo de Indicação Geográfica e podem ajudar na certificação desses produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, M. *et al.* Avaliação sensorial de bebidas de café robusta oriundas do estado de Rondônia através da metodologia *sorting* aplicada a consumidores. In: **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos: alimentação, a árvore da vida**. Gramado – RS, out. 2016.

ALLAIRE, G. Applying economic sociology to understand the meaning of ‘quality’ in food markets. **Agricultural Economics**, v. 41, p.167–180, 2010.

ALLAIRE, G.; BIEÑABE, E. Quality regimes and property regimes: a framework for assessing geographical indications sustainability implications. In **10th ESEE conference: Ecological Economics and Institutional Dynamics**, Lille, p.18-21, jun, 2013.

ALMEIDA, E. F. L.; FERNANDES, M. R. **Caracterização da Microrregião da Canastra como produtora de queijo Minas artesanal**. EMATER-MG. São Roque de Minas, 2004.

ALMEIDA, F.C. **O alimento artesanal aproxima consumidores e produtores**. SerTãoBrás, 2018. Disponível em: <<https://www.sertaobras.org.br/2018/11/01/o-alimento-artesanal-aproxima-consumidores-e-produtores/>> Acesso em: 28 ago. 2019.

ALMENA-ALISTE, M.; MIETTON, B. Cheese Classification, Characterization, and Categorization: A Global Perspective. **Microbiology spectrum**. v.2, n.1, p.1-29, fev. 2014.

AMERINE M. A.; PANGBORN R. M.; ROESSLER E. B. **Principles of sensory evaluation of food**. New York: Academic Press. 1965.

ÁRCEGA, A. Tradição e tecnologia podem garantir ao Queijo Minas Artesanal maior destaque no cenário nacional. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.34, n.273, mar./abr. 2013.

ARES, G. *et al.* Visual attention by consumers to check-all-that-apply questions: Insights to support methodological development. **Food Quality and Preference**, v. 32, 210–220, mar. 2014.

ARES, G.; GRANATO, D. **Mathematical and Statistical Methods in Food Science and Technology**. Wiley: United Kindow. 536 p. 2014.

ARES, G.; JAEGER, S. Examination of sensory product characterization bias when check-allthat-apply (CATA) questions are used concurrently with hedonic assessments. **Food Quality and Preference**, v. 40, p. 199–208, mar. 2015.

ARIAS-CARMONA, C.M.D *et al.* Sensory Analysis of Protected Geographical Indication Products: An Example with Turnip Greens and Tops. **Journal of Sensory Studies**, v. 27, p.482-489, out. 2012.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS. **Queijo Canastra ganha reconhecimento oficial** [2012]. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/acompanhe/noticias/arquivos/2012/04/27_queijo_canastra_ganha_certificado_mas_produzidor_quer_avancos.html> Acesso em: 01 set. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 8p. 1993.

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE QUEIJO CANASTRA. **APROCAN: Associação dos Produtores de Queijo Canastra**, 2011. Disponível em: <<http://www.sertaobras.org.br/blog/2011/12/20/nota-da-aprocan-sobre-certificacao-de-registro-de-indicacao-geografica/>> Acesso em: 19 ago. 2019

AYER, F. **Mais regiões de MG querem reconhecido como produtoras de queijos artesanais**. Estado de Minas – Economia, 2019. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2019/08/12/internas_economia,1076529/regioes-d-mg-querem-reconhecimento-como-produtoras-de-queijo-artesanal.shtml> Acesso em 31 ago. 2019.

BAVAY, C. *et al.* Consideration of sample heterogeneity and in-depth analysis of individual differences in sensory analysis. **Food Quality and Preference**, v.32, p.126-131, mar. 2014.

BEMFEITO, R. M. *et al.* Temporal dominance of sensations sensory profile and drivers of liking of artisanal Minas cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil. **Journal of Dairy Science**, v. 99, p. 7886–7897, out. 2016.

BEMFEITO, R.Q. **Queijo Minas Artesanal da microrregião da Serra da Canastra: caracterização sensorial e eletroquímica**. Dissertação (mestrado), 135f. Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras MG, 2016.

BORELLI, B.M. **Caracterização das bactérias lácticas, leveduras e das populações de Staphylococcus enterotoxigênicos durante a fabricação do queijo Minas curado produzido na Serra da Canastra - MG**. 120f. Tese (Doutorado) Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Curso de propriedade intelectual & inovação no agronegócio : Módulo II, indicação geográfica** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. – Brasília : MAPA, Florianópolis : SEaD/UFSC/FAPEU, 376 p; 2013.

BRUCH, K.L.*et al.* **Normas técnicas para indicações geográficas e seus reflexos no setor vitivinícolas**. Criciúma, SC : UNESC, 413p. jun 2018.

CADORET, M.; LÊ, S.; PAGÈS, J. A Factorial Approach for Sorting Task data (FAST). **Food Quality and Preference**, v.20, p.410–417, 2009.

CAGGIA, C. *et al.* Probiotic features of Lactobacillus strains isolated from Ragusano and Pecorino Siciliano cheeses. **Food Microbiology**, v.50, p.109–117, 2015.

CARDINAL, M. *et al.* Comparative Value of a Sorting Procedure and Quantitative Descriptive Analysis to Investigate the Influence of Processing Parameters: Case Study of Hydrolysate Production From Salmon By-Products. **Journal of Sensory Studies**, v.29, p.159-170, jan.2014.

CARDOSO. V. M. *et al.* The influence of seasons and ripening time on yeast communities of a traditional Brazilian cheese. **Food Research International**, v. 69, p. 331–340, 2015.

CARR, B.T. *et al.* Multidimensional alignment (MDA): A simple numerical tool for assessing the degree of association between products and attributes on perceptual maps. In **8th Rose-Marie Pangborn Sensory Science Symposium**, Florence, Italy. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands, 2009.

CASTRO, R.D. *et al.* Isolation and identification of lactic acid bacteria from Brazilian Minas artisanal cheese. **Journal of Food**, v.15, p.125-128, nov. 2016.

CERDAN, C. *et al.* **Elaboração de regulamento de uso, conselho regulador e definição do controle**. Curso de propriedade intelectual & inovação no agronegócio: módulo II, indicação geográfica. 2.ed. Brasília: MAPA, Florianópolis: SEaD/ UFSC/ FAPEU, 2010.

CHEN, L. *et al.* The effect of yeast species from raw milk in China on proteolysis and aroma compound formation in Camembert-type cheese. **Food and Bioprocess Technology**, v.5, p. 2548-2556, 2012.

CHOLLET, S. *et al.* Sort and beer: Everything you wanted to know about the sorting task but did not dare to ask. **Food Quality and Preference**, v. 22, n.6, p. 507–520, set. 2011.

CHOLLET, S.; VALENTIN, D.; ABDI, H. Free sorting task. In Tomasso & G Ares eds. **Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling**, p. 207-228, 2013.

CIÊNCIA DO LEITE. **A formação de olhaduras em queijos [2008]**. Disponível em: <<https://cienciadoleite.com.br/noticia/2751/a-formacao-de-olhaduras-em-queijos>> Acesso em: 09 set. 2019.

COTTER, P.D. *et al.* Bacteriocins: developing innate immunity for food. **Nat. Rev. Microbiol.**, v.3, p. 777-788, out. 2005.

CRUZ, A.G. *et al.* Consumer perception of probiotic yogurt: Performance of check all that apply (CATA), projective mapping, sorting and intensity scale. **Food Research International**, v. 54, n.1, p. 601-610, nov. 2013.

DA CRUZ, F. T. **Produtores, consumidores e valorização de produtos tradicionais: um estudo sobre qualidade de alimentos a partir do caso do Queijo Serrano dos Campos de Cima da Serra – RS**. Porto Alegre: UFRGS. 2012.

DEHLHOLM, C. *et al.* Rapid descriptive sensory methods – Comparison of Free Multiple Sorting, Partial Napping, Napping, Flash Profiling and conventional profiling. **Food Quality and Preference**, v. 26, n. 2, p. 267–277, dez. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Queijo minas artesanal agrega tradição cultural e valor para os produtores de leite**. Embrapa, 2018. Disponível em <<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/busca-de-noticias/-/noticia/35193841/queijo-minas-artesanal-agrega-tradicao-cultural-e-valor-para-os-produtores-de-leite>> Acesso em: 01 set. 2019.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS. 2004. **Caracterização Da Microrregião Da Canastra Como Produtora Tradicional Do Queijo Minas Artesanal**. EMATER-MG, Belo Horizonte, Brasil. Disponível em: <www.emater.mg.gov.br/doc/.../queijo.../caracterização%20do%20queijo%20canastra> Acesso em: 23 ago. 2019.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Mapa do queijo Minas artesanal**. EMATER-MG Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br>>. Acesso em: 23 ago. 2019.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Mapa da microrregião da Canastra**. EMATER-MG. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br>>. Acesso em: 23 ago. 2019.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Mapa da microrregião de Araxá**. EMATER-MG. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br>>. Acesso em: 23 ago. 2019.

FAYE, P. *et al.* Perceptive free sorting and verbalization tasks with naive subjects: an alternative to descriptive mappings. **Food Quality and Preference**, v.15, n7-8, p. 781-791, oct/dez.2004.

FIALHO, T.L. *et al.* Extraction and identification of antimicrobial peptides from the Canastra artisanal minas cheese. **Food Research International**, v. 107, p. 406–413, mai. 2018.

FURTADO, M. M. **Queijos duros**. São Paulo: Editora Setembro, 2011. 212 p.

GALERA, V. **Resgate do queijos artesanal**. Revista Globo Rural, jun. 2019. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Revista/noticia/2019/06/resgate-do-queijo-artesanal.html>> Acesso em: 26 ago. 2019

GARBEZ, M. *et al.* Assessing the visual aspect of rotating virtual rose bushes by a labeled sorting task. **Food Quality and Preference**, v.40, p.287–295, mar. 2015.

GARDINI, F. *et al.* Characterization of yeasts involved in the ripening of Pecorino Crotonese cheese. **Food Microbiology**, v.23, p. 641-648, 2006.

GONZÁLEZ-CÓRDOVA, A.F. *et al.* Invited review: Artisanal Mexican cheeses. **Journal of Dairy Science**, v.99, n.5, p.3250–3262, 2016.

GT QUEIJOS. **Queijos Artesanais de leite cru – podemos falar de avanços?** 2018. Disponível em: < <http://www.slowfoodbrasil.com/textos/queijos-artesanais/1437-queijos-artesanais-de-leite-cru-podemos-falar-de-avancos> > Acesso em: 01 set. 2019.

GUIMARÃES, E. **Maturação essencial**. Estado de Minas – Agropecuário, 2018. Disponível em:https://www.em.com.br/app/noticia/agropecuario/2018/11/12/interna_agropecuario,1004954/maturacao-essencial.shtml> Acesso em: 01 set. 2019.

HANSEN, C. **Maturação de queijos**. Valinhos: Editora Biotec, Brasil, 2006.

HOPFER, H.; HEYMANN, H. Judging wine quality: Do we need experts, consumers or trained panelists? **Food Quality and Preference**, v.32, p. 221–233, 2014.

HUANG, R. *et al.* In vitro probiotic characteristics of *Lactobacillus plantarum* ZDY 2013 and its modulatory effect on gut microbiota of mice. **Journal of Dairy Science**, v.98, p.1–12, 2015.

IEPHA. Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais. Banco de Notícias 2011. **Pontuação de imaterial estimula registros**. Belo Horizonte – MG. 2011. Disponível em: <<http://www.iepha.mg.gov.br/banco-de-noticias/915-iephamg-informa-pontuacao-de-imaterial-estimula-registros>> Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL DE MINAS GERAIS. **Queijo artesanal de Minas: patrimônio cultural do Brasil**. Belo Horizonte, 2006. v.1, 156 p.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Dossiê Modo Artesanal de Fazer Queijo Minas**. Iphan, 142p. 2008.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS. 2002. Decreto 42.505. **Institui as formas de registros de bens culturais de natureza imaterial ou intangível que constituem patrimônio cultural de Minas Gerais**. IEPHA, MG. Disponível em: < <http://leisestaduais.com.br/mg/decreto-n-42505-2002-minas-gerais-institui-as-formas-de-registros-de-bens-culturais-de-natureza-imaterial-ou-intangivel-que-constituem-patrimonio-cultural-de-minas-gerais> > Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2002a. Portaria nº 517, de 14 de junho de 2002. **Estabelece normas de defesa sanitária para rebanhos fornecedores de leite para produção de queijo minas artesanal**. IMA, MG Disponível em: < http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/209-portaria-517>. Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2002b. Portaria nº 518, de 14 de junho de 2002. **Dispõe sobre requisitos básicos das instalações, materiais e equipamentos para a fabricação do queijo minas artesanal**. IMA, MG. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/210-portaria-518>. Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2002c. Portaria nº 523, de 3 de julho de 2002. **Dispõe sobre as condições higiênico-sanitárias e boas práticas na manipulação e fabricação do queijo minas artesanal**. IMA, MG. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/212-portaria-523>. Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2002d. **Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências**. IMA, MG. Disponível em: < http://ns.ima.mg.gov.br/intranet/nova/gce/outros_documentos/42645.pdf> Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2003. Portaria nº 594, de 10 de junho de 2003. **Identifica a microrregião de Araxá**. IMA, MG. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/244-portaria-594>. Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2004. Portaria nº 694, de 17 de novembro de 2004. **Identifica a microrregião da Canastra**. IMA, MG. Disponível em: < http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/276-portaria-694>. Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2006. Portaria 818. **Baixa o regulamento técnico de produção do queijo minas artesanal e dá outras providências**. IMA, MG. Disponível em: < http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/338-portaria-818>. Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2011. Lei 19.492. **Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências.** IMA, MG. Disponível em: http://www.ima20anos.ima.mg.gov.br/intranet/nova/gec/outros_documentos/queijo%20minas%20artesanal/lei-14185-13-01-2011.pdf > Acesso em: 23 ago. 2019,

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2013. Portaria 1305. **Estabelece diretrizes para a produção do Queijo Minas Artesanal.** IMA, MG. Disponível em: < http://www.ima.mg.gov.br/material-curso-cfo-cfoc/doc_details/1159-portaria-no-1305-de-30-de-abril-de-2013>. Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. 2017. **Queijo Minas Artesanal.** IMA, MG. Disponível em: < <http://www.ima.mg.gov.br/queijo-minas-artesanal> >. Acesso em: 23 ago. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE AGROPECUÁRIA. **Lista produtores cadastrados no programa do Queijo Minas Artesanal – IMA, 2019.** Disponível em: < http://www.ima.mg.gov.br/material-curso-cfo-cfoc/doc_download/680-produtores-queijo-minas-artesanal- > Acesso em: 01 set. 2019.

ISO 8586. **Sensory analysis. General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors.** International Organization for Standardization, 2012.

JAKOBSEN, M.; NARVHUS, J. Yeasts and their possible beneficial and negative effects on the quality of dairy products. **International Dairy Journal**, v.6, p. 755-768, 1996.

JERVIS, M.G.; DRAKE, M.A. The Use of Qualitative Research Methods in Quantitative Science: A Review. **Journal of Sensory Studies**, v.29, n.4, p.234-247, jul.2014.

JOHNSON, M.E. A 100-Year Review: Cheese production and quality. **Journal of Dairy Science**, v.100, n.12, p.9952-9965, dez. 2017.

JOHNSON, T.E. *et al.* Multidimensional scaling (MDS), cluster and descriptive analyses provide preliminary insights into Australian Shiraz wine regional characteristics. **Food Quality and Preference**, v.29, p.174–185, 2013.

JUÁREZ-BARRIENTOS, J.M. *et al.* Use of quantitative descriptive analysis (QDA) coupled with multivariate statistical methods to detection and discrimination of adulterated fresh cheeses. **Journal of Sensory Studies**, v.34, n.1, e12479, p. 1-8, nov.2018.

KAMIMURA, B.A. *et al.* Large-scale mapping of microbial diversity in artisanal Brazilian cheeses. **Food Microbiology**, v.80, p.40–49, jun. 2019.

LACERDA, I.C.A. *et al.* Identification of the bacterial community responsible for traditional fermentation during sour cassava starch, cachaça and minas cheese production using culture-independent 16s rRNA gene sequence analysis. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.42, p.650–657, 2011.

LAHNE J.; COLLINS, T.S.; HEYMANN, H. Replication improves sorting-task results analyzed by DISTATIS in a consumer study of American Bourbon and rye whiskeys. **Journal of Food Science**, v.81, p.1263–1271, 2016.

LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. **Principles of good practice. In Sensory evaluation of food – principles and practices.** New York: Springer, 356f., p. 57-77, 2010.

LIMA, C. D. L. C. *et al.* Bactérias do ácido láctico e leveduras associadas com o queijo-de-minas artesanal produzido na região da Serra do Salitre, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária E Zootecnia**, v.61, p.266–272, 2009.

LIMA, C.*et al.* Bactérias do ácido láctico e leveduras associadas com o queijo-de-minas artesanal produzido na região da Serra do Salitre, Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.266-272, fev. 2009.

LOPANDIC S.K. *et al.* Identification of yeasts associated with milk products using traditional and molecular techniques. **Food Microbiology**, v.23, p. 341-350, 2006.

MARIE-VIVIEN, D. BIEN'NABE, E. The Multifaceted Role of the State in the Protection of Geographical Indications: A Worldwide Review. **World Development**, v.98, p.1-11, out. 2017.

MARIE-VIVIEN, D.; BIE'NABE, E. The Multifaceted Role of the State in the Protection of Geographical Indications: A Worldwide Review. **World Development**, v. 98, p. 1–11, 2017.

MARINHO, J.F. *et al.* Gastronomia e patrimônio imaterial: um estudo sobre o queijos Minas artesanal na região da Serra da Canastra – Minas Gerais. **Revista Empreenda UniToledo**, v. 01, n. 01, p. 120-134, ago./dez. 2016.

MARINO, M.; MAIFRENI, M.; RONDININI, G. Microbiological characterization of artisanal Montasio cheese: analysis of its indigenous lactic acid bacteria. **FEMS Microbiology Letters**, v.229, n.1, p.133-140, dez. 2003.

MARTINS, J.M.; *et al.* Determining the minimum ripening time of artisanal Minas cheese, a traditional Brazilian cheese. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.46, p.219–230, 2015.

MEDEIROS, M. de L.; PASSADOR, J.L. Indicações geográficas e turismo: possibilidades no context brasileiro. **Revista Perspectivas Contemporâneas**, v. 10, n. 3, p. 56-79, set./dez. 2015.

MENESES, J.N.C. **Queijo Artesanal de Minas: patrimônio cultural do Brasil**. Vol. 1 Ministério da Cultura, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Dossiê interpretativo), 2006.

MEYNEERS, M., CASTURA, J.C., CARR, T. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. **Food Quality and Preference**, v.30, n.2, p.309–319, dez. 2013.

MILESI, M.M. *et al.* Two strains of nonstarter lactobacilli increased the production of flavor compounds in soft cheeses. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.5020–5031, 2010.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.459, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 19. Dez. 2012. Diário do Executivo, p.1.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos** – MAPA, 1996. Disponível em: < <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-146-de-07-03-1996,669.html>> Acesso em: 06 set. 2019.

MONTEL, M, C. *et al.* Traditional cheeses: rich and diverse microbiota with associated benefits. **International Journal of Food Microbiology**, v.177, p.136-154, mai. 2014.

MORANDI, S. *et al.* Technological, phenotypic and genotypic characterisation of wild lactic acid bacteria involved in the production of Bitto PDO Italian cheese. **Dairy Science Technology**, v.91, p. 341-359, 2011.

MOREIRA, V.R. **Desenvolvimento Territorial e Direito da Propriedade Intelectual: Um Estudo dos Casos da Denominação de Origem Protegida Queijo Serra da Estrela e da Indicação de Procedência Queijo Minas Artesanal do Serro**. Tese (doutorado), 183f. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2016.

NESTRUD, M.A.; LAWLESS, H. T. Perceptual mapping of apples and cheeses using projective mapping and sorting. **Journal of Sensory Studies**, v.25, n.3, p. 390-405, jun.2010.

NETTO, M.M. **A geografia do Queijo Minas Artesanal**. Tese (doutorado), 421f. Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE *Campus* de Rio Claro Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2011.

NÓBREGA, J. E. **Caracterização do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo Canastra no município de Medeiros, Minas Gerais, com ênfase em leveduras**. Viçosa: UFV. 2007. 82f. Dissertação de mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa.

OLIVEIRA, A.F de. **Apostila: Análise sensorial de alimentos**. Universidade Tecnológica do Paraná: Londrina, 2010. Disponível em: < <https://www.docsity.com/pt/apostila-analise-sensorial-2010-1-desbloqueada/4780505/>> Acesso em: 01 set. 2019.

ORDÓÑEZ PEREDA, J.A. **Tecnologia de Alimentos – Origem Animal I**. São Paulo: Editora Artmed, Brasil, 2005.

PEREIRA, D. **Queijo “de marca” na Serra da Canastra**. SerTãoBrás, 2014. Disponível em: <<https://www.sertaobras.org.br/2014/12/14/sebrae-lanca-queijo-da-marca-regiao-da-canastra/>> Acesso em: 26 ago. 2019.

PÉREZ ELORTONDO, F.J.; *et al.* Development of standardized sensory methodologies: Some applications to Protected Designation Origin cheeses. **Science Aliment.**, v.19, p. 543–558, 1999.

PERIN, L.M. *et al.* Bacterial ecology of artisanal Minas cheeses assessed by culture-dependent and -independent methods. **Food Microbiology**, v.65, p.160–169, ago. 2017.

PERIN, L.M. *et al.* Microbiota of Minas cheese as influenced by the nisin producer *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* GLc05. **International Journal Food Microbiology**, v.214,p. 159-167, 2015.

PICON, S. A. *et al.* Microbiota dynamics and lactic acid bacteria biodiversity in raw goat milk cheeses. **International Dairy Journal**. v.58, p. 1-9, 2015.

PINHEIRO, C.; MONTEIRO, L. A saga do queijos Canastra. **Revista Super Interessante**, set. 2018. Disponível em: < <https://super.abril.com.br/sociedade/a-saga-do-queijo-canastra/> > Acesso em: 09 set. 2019.

PRESCOTT, J. Some considerations in the measurement of emotions in sensory and consumer research. **Food Quality and Preference**, v.62, p.360-368, dez. 2017.

RENYE, J.A. *et al.* Short communication: Characterization of microflora in Mexican Chihuahua cheese. **Journal of Dairy Science**, v.94, p.3311–3315, 2011.

RESENDE, E.C. **Aspectos sensoriais e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal da microrregião Campos das Vertentes**. 2014. 69f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora-UFJF, Juiz de Fora MG, 2014.

RESENDE, J. V. de. *et al.* Sensory analysis and chemical characterization of strawberry fruits. **Hortic. Bras.** v.26 n.3, p.371-374 Brasília jul/set.2008

RESENDE, M.F.S. **Queijo Minas Artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas e microbiológicas**. 2010. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ROBERT, P.; ESCOUFIER, Y. A Unifying Tool for Linear Multivariate Statistical Methods: The RV-Coefficient. **Applied Statistics**, v.25, n.3, p.257-265, nov.1976.

SAINT-EVE, A. *et al.* Impact of the olfactory quality and chemical complexity of the flavouring agent on the texture of low fat stirred yogurts assessed by three different sensory methodologies. **Food Quality and Preference**, v.15, p.655– 668, 2004.

SALES, G.A. **Caracterização microbiológica e físico-química de queijo minas artesanal da microrregião de Araxá - MG durante a maturação em diferentes épocas do ano**. 2015. 101f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SANTOS, J.S. **Dilemas e desafios na valorização de produtos alimentares tradicionais no Brasil: um estudo a partir do Queijo do Serro, em Minas Gerais, e do Queijo Serrano, no Rio Grande do Sul**. Tese (doutorado), 261f. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas RS, 2014.

SANTOSA, M., ABDI, H. and GUINARD, J.-X. 2010. A modified sorting task to investigate consumer perceptions of extra virgin olive oils. **Food Quality & Preference**, v. 21(7), p.881-892, 2010.

SCHLICH, P. *et al.* Perceived complexity in Sauvignon Blanc wines: influence of domain-specific expertise. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v.21, p.168–178, 2015.

SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO. **Final do 11º Concurso Estadual de Queijo Minas Artesanal será em São Roque de Minas**. AGRICULTURA – MG, 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/aspectos-legais-e-responsabilidades/story/3232-os-melhores-de-2018>> Acesso em: 01 set.2019

SERTÃOBRAS. **Queijo Araxá** [2017]. Disponível em: <<https://www.sertaobras.org.br/enciclopedia/queijo-araxa/>> Acesso em: 01 set. 2019.

SGARBI, E. *et al.* Nonstarter lactic acid bacteria volatiles produced using cheese components. **Journal of Dairy Science**, v.7, p.4223–4234, 2013.

SILVA, J. G. *et al.* Influência do fermento endógeno nas características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 34, n. 273, p. 7-13, mar./abr. 2013.

SILVEIRA, M. F. *et al.* **Interdisciplinary aspects on the Canastra cheese production chain.** International Journal of Food, Agriculture and Environment, 2017.

SIMÕES, D.; DINIZ, L. **Garimpando a Serra da Canastra: do velho Chico ao queijo.** Monografia, 46p. Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, Mariana-MG, 2016.

SISTEMA FAEMG. **Queijo Canastra tem mais valor.** Diário do Comércio, 2016. Disponível em: <http://www.sistemafaemg.org.br/Noticia.aspx?Code=11610&Portal=1&PortalNews=1&ParentCode=139&ParentPath=None&ContentVersion=R> Acesso em: 28 ago. 2019.

SOARES, E.K.B. *et al.* What are the cultural effects on consumers' perceptions? A case study covering coalho cheese in the Brazilian northeast and southeast area using word association. **Food Research International**, v.102, p.553–558, dez. 2017.

SOARES, L.; RODRIGUES, F. **Com 25% da produção nacional, MG aposta no queijo como saída para crise e geração de renda.** G1 Sul de Minas, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/minas-dos-queijos/noticia/2019/05/20/com-25percent-da-producao-nacional-mg-aposta-no-queijo-como-saida-para-crise-e-geracao-de-renda.ghtml> Acesso em: 01 set. 2019.

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.

SPERTAZ-CZAR, A. **Os queijos de leite cru.** Sertãoobras, 2012.

TANG, C. and HEYMANN, H. 2002. Multidimensional sorting, similarity scaling and free choice profiling of grape jellies. **Journal Sensory Studies**, v.17, p.493-509.

TASSIS, C. **Queijo Araxá - o pingo da alma: História do queijos Minas artesanal Araxá.** Associação dos produtores de queijos artesanal Araxá, 63p. 2016.

TEODORO, V.A.M. **Efeito da nisina na multiplicação de *Staphylococcus aureus* e nas características físico-químicas do queijos Minas artesanal da Serra da Canastra – MG.** Tese (doutorado), 138f. Universidade Federal de Viçosa, UFV – Viçosa MG, 2012.

TORMO, H.; LEKHAL, D.A.H.; ROQUES, C. (2015). Phenotypic and genotypic characterization of lactic acid bacteria isolated from raw goat milk and effect of farming practices on the dominant species of lactic acid bacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v.210, p. 9–15, 2015.

TORRES, F.R. *et al.* Rapid consumer-based sensory characterization of requeijão cremoso, a spreadable processed cheese: Performance of new statistical approaches to evaluate check-all-that-apply data. **Journal of Dairy Science**, v.100, n.8, p.6100–6110, ago.,2017.

VALE, R. C.; RODRIGUES, M. P. J.; MARTINS, J. M. Influência do tipo de fermento nas características físico-químicas de Queijo Minas Artesanal do Serro. Juiz de Fora: **Revista Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v.73, n.2, p.82-90, abr./jun., 2018.

VALENTIN, D. *et al.* Projective mapping and sorting tasks. In: Hort, J., Kemp, S., Hollowood, T. (Eds.), **Descriptive analysis in sensory evaluation.** Wiley-Blackwell, London, 2012.

VALENTIN, D. *et al.* Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. **International Journal of Food Science & Technology**, v.47, p.1563–1578, 2018.

VARELA, P.; ARES G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International**, v. 48, p. 893–908, 2012.

WAKELING, I. N.; MACFIE, J. H. Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of k samples from t may be tested. **Food Quality and Preference**, Barking, v.6, p.299-308, 1995.

WILKINSON, J.; CERDAN, C.; DORIGON, C. (2017). Geographical Indications and “Origin” Products in Brazil – The Interplay of Institutions and Network. **World Development**, v.98, p.82–92, out. 2017.

ZHENG, X. *et al.* Dynamic correlations between microbiota succession and flavor development involved in the ripening of Kazak artisanal cheese. **Food Research**.

ANEXO A – Ficha utilizada para avaliação sensorial dos Queijos Minas Artesanais.

Nome:

Email:

Whatsapp:

PRIMEIRA ETAPA

Você tem dez amostras de queijo em frente a você. Por favor, observe, cheire e prove as amostras e agrupe-as de acordo com suas **SIMILARIDADES**, ou seja, **AMOSTRAS COM CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS SEMELHANTES DEVEM SER AGRUPADAS EM UM MESMO GRUPO**.

- Você é livre para formar os grupos baseados no critério que desejar;
- Você pode formar quantos grupos desejar e agrupar quantas amostras achar necessário em um mesmo grupo;
- Os grupos devem ser nomeados numericamente (ex.: grupo 1, 2, 3, etc.).

Após agrupar as amostras, descreva as características sensoriais de **cada grupo** nas tabelas abaixo, baseando na **Lista de atributos**.

Identificação do Grupo	Código da(s) Amostra(s) pertencentes ao grupo	Descrição das características sensoriais do grupo	Identificação do Grupo	Código da(s) Amostra(s) pertencentes ao grupo	Descrição das características sensoriais do grupo