



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS- CAMPUS BAMBUÍ**

Curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos

THAYANE SABINO NOGUEIRA

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES EMBALAGENS SOBRE A
QUALIDADE SENSORIAL DO QUEIJO CANASTRA**

BAMBUÍ-MG

2019

THAYANE SABINO NOGUEIRA

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES EMBALAGENS SOBRE A
QUALIDADE SENSORIAL DO QUEIJO CANASTRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Engenheira de alimentos

Orientadora: Prof^a. Dra. Jéssica Ferreira
Rodrigues

BAMBUÍ-MG

2019

N778a Nogueira, Thayane Sabino.

Avaliação do efeito de diferentes embalagens sobre a qualidade sensorial do queijo canastra.
/ Thayane Sabino Nogueira. – 2019.

48 f.; il.: color.

Orientadora: Profª. 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. Acondicionamento de queijo. 2. Identidade sensorial. 3. CATA. I. Rodrigues, Jéssica
Ferreira. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus
Bambuí, MG. III. Título.

THAYANE SABINO NOGUEIRA

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES EMBALAGENS SOBRE A
QUALIDADE SENSORIAL DO QUEIJO CANASTRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Engenheira de alimentos

Aprovado em, _____ de _____ de 2019

Prof. Dra. Jéssica Ferreira Rodrigues (Orientadora: Professora IFMG-Bambuí)

Prof. Dra. Sônia de Oliveira Duque Paciulli (Coorientadora: Professora IFMG-Bambuí)

Prof. Dr. Gustavo Augusto Lacorte (Professor IFMG-Bambuí)

Prof. Dr. Jonas Guimarães e Silva (Professor IFMG-Bambuí)

BAMBUÍ-MG

2019

DEDICO

A Deus sou grata, por ter me proporcionado esse caminho vitorioso.
Aos meus pais, meus irmãos, meu namorado, familiares e aos mestres
que contribuíram e participaram dessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois a Ele devo tudo o que sei, tenho e sou.

Aos meus pais, Adenildo e Flávia, meus alicerces, aos quais serei eternamente grata por terem acreditado em meus sonhos, pelo amor e apoio eternos. Amo muito vocês!

Aos meus irmãos, Fabrício e Silas, pelo apoio, afeto e amor.

Ao meu namorado, Lucas Henrique, pelo companheirismo, amor e carinho de sempre.

Aos meus avós, que sempre vibraram com minhas lutas e vitórias. Obrigada pelas orações e palavras de incentivo.

A todos os amigos e familiares, que me apoiaram neste percurso.

Aos meus mestres, em especial, Sônia Paciulli, Gustavo Lacorte, Jonas Guimarães e Gaby Ortiz, pelas grandes oportunidades e por me ensinarem muito além dos conhecimentos acadêmicos.

A minha orientadora, Prof. Dra. Jéssica Ferreira Rodrigues, pela orientação, confiança, paciência e compreensão.

A todo o IFMG – Bambuí, por todas as oportunidades de aprendizado oferecidas ao longo desta caminhada.

RESUMO

NOGUEIRA, Thayane Sabino. **Avaliação do efeito de diferentes embalagens sobre a qualidade sensorial do queijo canastra.** 2019. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Minas Gerais, Bambuí, 2019.

Atualmente, o queijo minas artesanal tem adquirido progressivamente mais valor e visibilidade no mercado queijeiro. No entanto, estudos sobre a influência do material utilizado nas embalagens comerciais e sobre as características do produto são inexistentes. Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes tipos de embalagem sobre o perfil sensorial e a aceitação do queijo minas artesanal da Canastra. Amostras de queijos, com 14 dias de maturação, foram adquiridas de um produtor da região Canastra, registrado no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). As amostras foram acondicionadas em diferentes embalagens: a vácuo, redinha, papel manteiga e filme PVC. Dois controles foram considerados: controle 1: queijo com 14 dias de maturação; controle 2: queijo com 20 dias de maturação, maturado sem embalagem. Todas as amostras foram avaliadas pela metodologia *Check All That Apply* – CATA e por teste afetivo de aceitação. Ao considerar os resultados do CATA, notou-se que as embalagens utilizadas na comercialização do Queijo Minas Artesanal Canastra apresentaram grande influência no perfil sensorial do produto, sendo que os queijos embalados a vácuo apontaram uma aparência com aspecto quebradiço e um interior brilhante, com textura firme e sabores como pungente, ácido, amargo, fermentado e sabor característico de gorgonzola. Já os queijos provenientes de embalagem de redinha e papel manteiga, foram semelhantes. Na aparência, expuseram casca untuosa, brilhante e um interior branco-amarelado. A amostra controle 1 obteve aroma característico de manteiga com vestígios de aroma azedo, ácido e curral, aromas estes que são comumente encontrados em queijos artesanais. Os queijos conservados em embalagem de redinha e a vácuo, juntamente com o controle 2, apresentaram sabores como pungente, ácido, amargo, fermentado e sabor característico de gorgonzola. Segundo o teste de aceitação sensorial, o queijo com 14 dias de maturação (controle 1) e o queijo embalado no papel manteiga foram preferidos com os seguintes diretores de preferência: aroma ácido, de curral, azedo e manteiga, sabor de manteiga, salgado e suave e textura lisa. Entretanto, todas as outras embalagens avaliadas proporcionaram produtos com boa aceitação sensorial. Logo, é possível inferir que apesar de todas as embalagens interferirem no perfil sensorial do queijo, os diferentes produtos apresentam grande potencial de mercado.

Palavras-chave: Acondicionamento de queijo. Identidade sensorial. CATA. Canastra.

ABSTRACT

NOGUEIRA, Thayane Sabino. **Evaluation of the effect of different packages on the quality sensorial quality of the Canastra Cheese.** 2019. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Minas Gerais, Bambuí, 2019.

Artisanal minas cheese has progressively acquired more value and visibility in the cheese market. However, studies about the influence of the material used on commercial packaging on the characteristics of the product are non-existent. Thus, the present work aimed to evaluate the influence of different types of packaging on the sensorial profile and the acceptance of Canastra artisanal mines cheese. Samples of cheese, with 14 days of maturation, were purchased from a producer from the Canastra region registered at the Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). The samples were conditioned in different packages: vacuum, red, butter paper and PVC film. Two controls were taken: control 1: cheese with 14 days of maturation; control 2: cheese with 20 days of maturation, matured without packaging. All samples were evaluated by the Check All That Apply - CATA methodology and by affective acceptance test. Regarding the CATA results, it was noticed that the packaging used in the Canastra Cheese commercialization presented great influence on the sensorial profile of the product. Cheeses packed in the vacuum package showed a brittle appearance and a bright interior with firm texture and flavors like pungent, acidic, bitter, fermented and a characteristic gorgonzola flavor. On the other hand, the cheeses stored at bored packaging and butter paper were similar, in appearance, exposed unctuous, shiny shell and a yellowish-white interior. Control sample 1 obtained a characteristic aroma of butter with traces of sour, acid and corral aroma, attributes commonly found in artisanal cheeses. Cheeses preserved in nettle and vacuum packaging, together with control 2, presented flavors such as pungent, acidic, bitter, fermented and characteristic gorgonzola flavor. According to the sensory acceptance test, cheese with 14 days of maturation (control 1) and cheese packaged in the butter paper were preferred, with the following directors of preference: acid, corral, sour and butter flavor, butter flavor, salty and smooth and smooth texture. However, all other packaging evaluated provided products with good sensory acceptance. Therefore, it is possible to infer that although all the packaging interferes on the sensory profile of the cheese, the different products presented great market potential.

Keywords: Cheese packaging. Sensory identity. CATA. Canastra.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa das regiões produtoras de queijo artesanal no Brasil.....	16
Figura 2: Identificação da região Canastra.	18
Figura 3: Fluxograma demonstrando o processo de fabricação do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra.....	20
Figura 4: Ficha CATA.	28
Figura 5: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para os atributos sensoriais dos queijos Minas Artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens quanto a Aparência.	30
Figura 6: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para os atributos sensoriais dos queijos Minas artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens quanto a Textura.	32
Figura 7: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para os atributos sensoriais dos queijos Minas artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens quanto ao Aroma.....	34
Figura 8: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para os atributos sensoriais dos queijos Minas artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens quanto ao Sabor.	35
Figura 9: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para preferência de queijos Minas artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Padrões físico-químicos estabelecidos pela Lei nº 14.185 de 2002, Decreto nº 42.645 de 2002 e Decreto nº 44.864 de 2008 para produção de queijo Minas artesanal.	22
Tabela 2: Padrões microbiológicos estabelecidos pela Lei nº 14.185 de 2002, Decreto nº 42.645 de 2002 e Decreto nº 44.864 de 2008 para produção de queijo Minas artesanal.	22
Tabela 3: Valores do custo de cada embalagem.	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Mercado e Consumo de Queijos.....	15
2.2	Queijos Artesanais no Brasil	15
2.3	Produção do Queijo Minas Artesanal.....	17
2.3.1	<i>Queijo Artesanal Canastra</i>	17
2.4	Qualidade do Queijo Canastra.....	21
2.5	Maturação em Queijo Artesanal.....	23
2.6	Embalagem do Queijo Canastra	24
2.7	Qualidade e Perfil Sensorial	25
3	MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1	Amostras.....	27
3.2	Avaliação Sensorial	27
3.3	Análise Estatística.....	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5	CONCLUSÃO	42
	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

Os queijos estão entre os produtos que apresentam consumo crescente. Entre 2015 e 2021, espera-se que o consumo mundial de queijo tenha um acréscimo de 10%, segundo dados da OCDE/FAO (2015). A Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ) relata que o consumo de queijo no Brasil passou de 3,5 kg per capita em 2008 para 5 kg em 2014 (ABIQ, 2014). A corporação estima um consumo de aproximadamente 7,3 kg de queijo por habitante em 2020, o que exprime um progresso de 46% correspondente à quantidade vigente de 5 kg por pessoa em todo território nacional (ABIQ, 2014). Neste contexto, Minas Gerais destaca-se como o mais importante estado brasileiro produtor de queijos, dentre estes os queijos artesanais, com cerca de 30.000 produtores que produzem mais de 50.000 toneladas de queijo / ano (FONSECA, 2017).

O queijo minas artesanal em Minas Gerais é produzido seguindo uma metodologia tradicional regional. O produto é fabricado utilizando leite cru, com a adição do "pingo" (uma cultura láctica natural da região) obtida a partir do soro da produção de queijo anterior, e quimosina, sendo finalmente maturado sob as condições ambientais da fazenda produtora (MARTINS *et al.*, 2018). Apesar de envolver etapas de produção semelhantes, as características sensoriais de cada variedade são influenciadas pela diversidade da microbiota, que é um resultado das características físico-ambientais de cada região (EMATER, 2019).

A Serra da Canastra está entre as regiões produtoras do queijo Minas Artesanal. Localizada no sudoeste de Minas Gerais, possui localização privilegiada, próxima a grandes centros consumidores (IMA, 2004). A microrregião da Canastra é constituída pelos municípios de Bambuí, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Tapiraí, Vargem Bonita, Delfinópolis, São João Batista do Glória e Córrego D'Anta. De acordo com o Regulamento de Uso, estabelecido pela Associação dos Produtores de Queijos da Canastra (APROCAN), o queijo da região é produzido em moldes sem fundo com 17,0 cm de diâmetro e 7,0 cm de altura e possui peso variante de 900 a 1300g.

Os queijos mineiros artesanais Canastra são produtos significantes para a economia da região, sendo a principal atividade geradora de renda do pequeno produtor de leite, os quais são caracterizados pela agricultura familiar (FIALHO *et al.*, 2018). Além disso, por terem importância histórica e cultural, esforços devem ser realizados para proteger o seu processo de produção (SILVEIRA-DINIZ *et al.*, 2017).

O pingo e o processo de maturação são fatores que influenciam diretamente no queijo Minas Artesanal. O primeiro é acrescentado ao leite cru como uma cultura iniciadora

endógena que, no decorrer da maturação, confere ao queijo sabor único e aspectos sensoriais exclusivos (CASTRO *et al.*, 2016). Por sua vez, a maturação é influenciada por dois elementos fundamentais: temperatura e umidade relativa do ar (UR), que podem interferir no comportamento microbiológico, no perfil sensorial e na composição do queijo (VALE *et al.*, 2018).

A alteração da Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, pela Lei nº 13.680, de 14 de junho de 2018, permitiu a comercialização interestadual de produtos alimentícios produzidos de forma artesanal, com características e métodos tradicionais ou regionais próprios e, devido a esta alteração, o queijo Minas artesanal difundiu-se ainda mais no território brasileiro. Se de um lado a expansão do queijo contribuiu enormemente para o reconhecimento do produto artesanal, por outro, tem sido apontado problemas relativos a alterações sensoriais resultantes do metabolismo de microrganismos ali presentes, os quais sofrem influências de acordo com a atmosfera que os envolve.

A qualidade e a extensão do prazo de validade dos alimentos poderiam ser aumentadas não apenas pelo uso de matérias-primas de alta qualidade, inovação do processo de processamento, aplicação de métodos de preservação apropriados, mas também por métodos ativos de embalagem (JAFARZADEH *et al.*, 2019).

O queijo geralmente é considerado como sendo um produto estável e com prazo de validade razoável (ASENSIO *et al.*, 2015). O queijo Minas Artesanal é geralmente comercializado em embalagens de filme PVC, redinha, a vácuo, papel manteiga e, em sua grande maioria, sem embalagem. Apesar de ser encontrado em diversas formas de acondicionamento, ainda pouco se sabe sobre a influência destas embalagens sobre o queijo e sua conservação. Segundo Cao-Hoang *et al.* (2010), a vida útil de um queijo pode ser encurtada consideravelmente devido ao processo de oxidação (causado pela exposição à luz, oxigênio ou calor) e / ou degradado pelo crescimento bacteriano. Tendo isso em vista, observa-se que novos atributos sensoriais serão desenvolvidos no queijo.

Existem relatos populares que queijos embalados e, dependendo da natureza da embalagem, sofrem alterações sensoriais no decorrer do seu armazenamento. Há quem diga que queijos embalados a vácuo desencadeiam um sabor amargo e também que queijos sem embalagens criam uma textura seca e quebradiça. Aqueles embalados com filme PVC criam uma aparência amanteigada sobre a embalagem que dificulta o transporte e também altera o sabor do queijo. Além desse, tem-se os queijos embalados em redinha que apresentam características semelhantes ao queijo sem embalagem e, ainda, tem-se aqueles acondicionados em papel manteiga que apresentam aroma de ranço. Assim, gera-se a necessidade de

compreender quais características são desenvolvidas durante o armazenamento desse produto nas distintas embalagens.

Diante do exposto, torna-se indispensável a avaliação sobre os atributos sensoriais resultantes no queijo artesanal acondicionado em distintas embalagens. Dessa forma, será possível identificar os atributos que cada atmosfera proporciona, enriquecer a literatura pertinente, contribuir para a elaboração de uma possível legislação sobre a embalagem utilizada em queijos Minas Artesanais e, por fim, informar ao produtor de queijo Minas Artesanal o que cada embalagem confere ao seu produto, até que este chegue ao consumidor final. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar a influência de diferentes tipos de embalagem sobre o perfil sensorial de queijo minas artesanal da Canastra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Mercado e Consumo de Queijos

As denominações variáveis para queijos encontrados no mercado estão relacionadas à sua natureza, ou seja, a identidade do queijo depende de diversos fatores, tais como a origem do leite, o tratamento da matéria-prima, o tipo de coagulação, o tratamento da massa-base, os ingredientes e aditivos adicionados, os aspectos tecnológicos da produção, o tipo e tempo de maturação, as características físico-químicas e sensoriais do produto e a localização geográfica (ITAL-TECNOLAT, 2017).

Ao comparar o Brasil com México e com Estados Unidos, a Mintel (Agência de pesquisa de mercado mundial), em seu levantamento, constatou que o consumo nacional apresentou um crescimento de 68,6% entre os anos 2009 e 2014, que foi suficiente para superar o do México. Embora o consumo nos EUA tenha crescido apenas 1%, ainda se manteve muito superior ao do Brasil (CARVALHO *et al.*, 2015). De acordo com Carvalho *et al.* (2015), os fatores que mais contribuíram para o crescimento do mercado nacional de queijos foram o aumento da população, o aumento do poder aquisitivo do consumidor e a mudança de hábitos alimentares decorrentes dessas evoluções. Observa-se, ainda, um aumento pela preferência por queijos mais sofisticados e a experimentação de sabores diferenciados daqueles usualmente consumidos, o que influenciou as importações do produto (ITAL-TECNOLAT, 2017).

Apesar das mudanças observadas nos hábitos alimentares da população brasileira e das tendências de consumo que disponibilizaram novos produtos no mercado interno de queijos, a produção de queijos mussarela, queijo prato, requeijão e queijo minas mantiveram-se como as variedades preferidas pelo consumidor e as mais produzidas no país (ITAL-TECNOLAT, 2017). No entanto, recentemente, grande atenção tem sido dada a produção de queijos artesanais, uma vez que estes produtos têm ganhado cada vez mais mercado e valorização.

2.2 Queijos Artesanais no Brasil

No Brasil, existem queijos tradicionais feitos de leite cru em diversos estados. Eles são fabricados há dezenas (ou centenas) de anos em pequena escala, por pequenos produtores rurais, como é o caso dos queijos Minas Artesanais Canastra, Salitre, Araxá e Serro em Minas

Gerais; dos queijos Colonial e Serrano, no Sul; dos queijos de Coalho e de Manteiga (ou requeijão) no Nordeste, do queijo Marajó, no Pará, citando apenas alguns. Por não atenderem aos requisitos legais estabelecidos pela legislação sanitária - baseada nos padrões da produção industrial de grande escala, muitos desses queijos são comercializados apenas de maneira informal. No entanto, correm o risco de serem apreendidos pela fiscalização, causando prejuízos aos produtores e dificultando o acesso a mercados nas grandes cidades. Nos supermercados, encontramos alguns desses queijos nas suas versões pasteurizadas e industrializadas, que “imitam” o tradicional (e copiam seu nome), como no caso do “Minas Padrão”, do “Colonial” e do “Queijo Coalho”, mas que são bastante diferentes dos originais, que as novas gerações correm o risco de jamais conhecerem (PODESTÀ, 2015).

O mapa fornecido pela Slow Food Brasil (Figura 1) identifica as regiões historicamente ligadas à produção de queijos artesanais de leite cru que, aos poucos, estão sendo conhecidas e divulgadas. O próximo passo do Grupo de Trabalho Slow Food em Queijos Artesanais é a criação de uma aliança entre produtores, tanto tradicionais quanto os inovadores, que estiverem empenhados em defender o leite cru e a produção artesanal, ajudando a desenvolver o meio queijeiro e apoiar os produtores mais prejudicados (SLOW FOOD BRASIL, 2015).

Figura 1: Mapa das regiões produtoras de queijo artesanal no Brasil.



Fonte 1: Couto (2017)

Como existe uma grande variedade de queijos artesanais no Brasil, frutos do saber fazer tradicional, da história e da cultura de cada território, com o passar dos anos os produtores foram se adaptando as novas realidades, mas o processo principal continuou sendo o mesmo. Como exemplo, temos o queijo artesanal que sempre foi feito de leite cru, o que se repete ainda hoje, mas com um maior cuidado com a higiene na obtenção do leite. O local de produção se adequou a algumas normas como controle de pragas, qualidade da água e treinamento em Boas Práticas de Fabricação. Enfim, foram feitas algumas adaptações para a própria melhoria do produto, mas o processo principal se manteve (COUTO, 2017).

O mercado do queijo artesanal vem crescendo muito no país. Lojas especializadas estão sendo criadas e as leis estão evoluindo. Ainda segundo Couto (2017), o consumidor também está amadurecendo, aprendendo a consumir e valorizar os queijos artesanais e de origem, fator de crescimento do mercado de queijos brasileiros.

2.3 Produção do Queijo Minas Artesanal

O queijo Minas artesanal é determinado pelo Estado de Minas Gerais por meio do Regulamento Técnico da Lei Estadual nº 14.185. Regulamentada pelo Decreto nº 42.645 de 5/6/2002, e alterada pela Lei nº 19.492 de 13/01/2011, cita em seu artigo primeiro que:

é considerado Queijo Minas Artesanal o queijo que apresente consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas, confeccionado a partir do leite integral de vaca fresco e cru, retirado e beneficiado na propriedade de origem (Decreto nº 42.645 de 5/6/2002).

Além disso, no mesmo decreto, tem-se que “o Queijo Minas Artesanal confeccionado conforme a tradição histórica e cultural da área demarcada onde for produzido receberá certificação diferenciada” (EMATER, 2019).

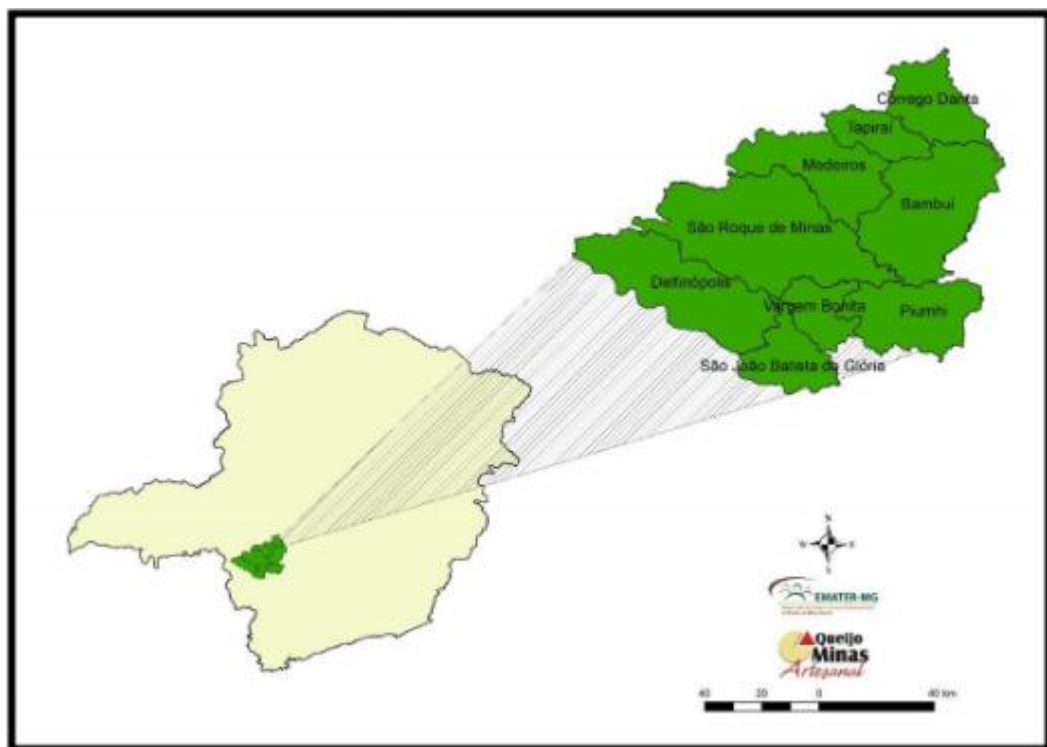
A produção do queijo Minas artesanal começou a ser praticada no Brasil em meados do século XVIII e se estende até atualidade (LIMA *et al.*, 2009; OLIVEIRA, 2012). A maneira de produção artesanal foi trazida para o Brasil pelos portugueses e foi adaptada às realidades locais seguindo as condições ambientais de cada região (LIMA *et al.*, 2009).

A produção de queijos artesanais em Minas Gerais é concentrada em sete grandes microrregiões: Serra da Canastra, Serro, Serra do Salitre, Araxá, Cerrado, Campos das Vertentes e Triângulo Mineiro que, juntas, somam mais de 27 mil produtores, totalizando uma produção de 70 mil toneladas/ano (EMATER, 2019a).

2.3.1 Queijo Artesanal Canastra

A região da Canastra é destaque entre as regiões produtoras do estado. Está localizada no sudeste do estado, composta por nove municípios (Figura 2): Bambuí, Delfinópolis, Medeiros, Piumhi, São Roque de Minas, Tapiraí, Vargem Bonita, São João Batista do Glória e Córrego Danta, totalizando uma área de 7.452 km², com uma população de 75.613 habitantes, sendo que 19,15% residem em áreas rurais (BRASIL, 2002) de onde saem cerca de 5.787 toneladas/ano do Queijo Artesanal Canastra (EMATER, 2019a).

Figura 2: Identificação da região Canastra.



Fonte 2: Dados fornecidos pela EMATER, ainda não publicados, 2018.

O queijo Minas artesanal da Serra de Canastra é produzido apenas nessa microrregião, onde se combinam fatores físico-ambientais exclusivos, como: solo, pastagem, clima, altitude e água (SILVA *et al.*, 2013). Essa mistura de fatores é favorável à manufatura do queijo, resultando em um recinto propício para o desenvolvimento de bactérias típicas, as quais são responsáveis por promover o sabor característico do queijo (EMATER, 2019).

A principal característica da metodologia de produção do queijo Canastra é a utilização do leite cru, no qual a flora microbiológica presente torna-se indispensável no

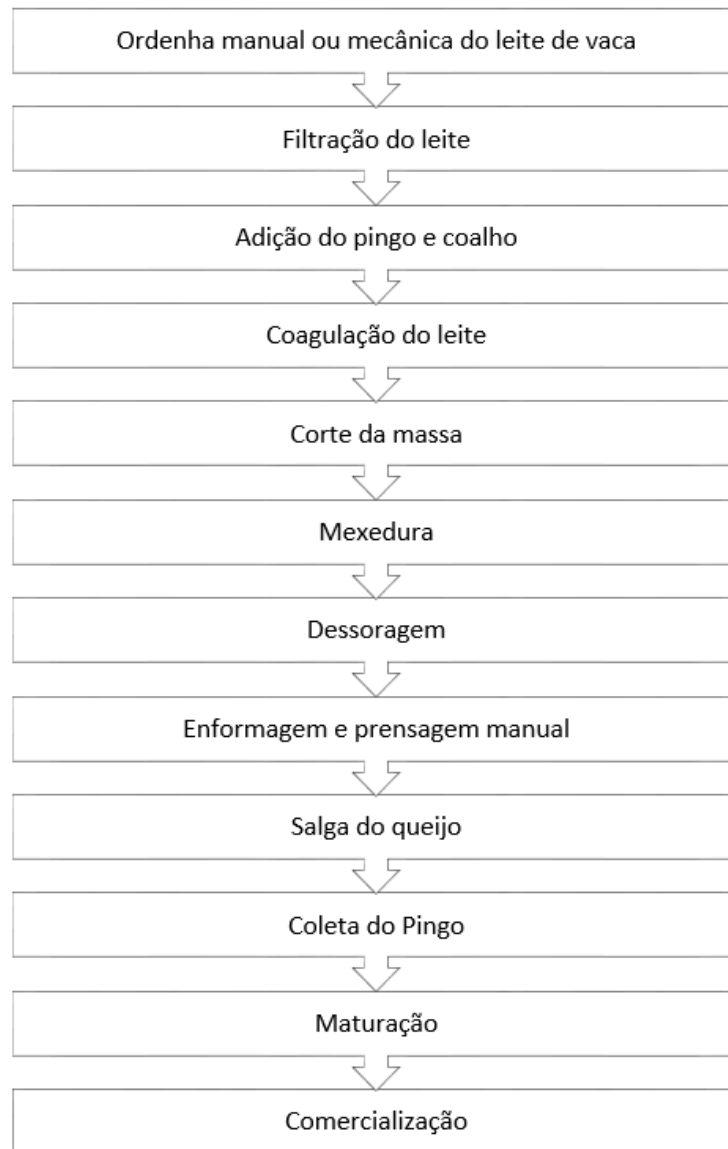
processo de confecção, conferindo as tradicionais características deste produto (NOBREGA, 2007). Além do leite cru, parte do soro residual do processo de produção é utilizado - conhecido como “pingo” - responsável por inserir no processo uma microbiota diversificada, representativa da região na qual o produto é fabricado, que conduz a fermentação e a maturação do queijo, atribuindo-lhe atributos sensoriais particulares (MARINO; MAIFRENI; RONDININI; 2003).

Segundo Melo *et al.*(2015), o processo de produção do queijo Canastra ainda se mantém resistente a tecnologia atual, pois os produtores fabricam o queijo em pequenas queijarias, sendo os funcionários os próprios componentes do núcleo familiar. Parâmetros que estabelecem padrões de qualidade e higiene no processamento do queijo minas artesanal quando adequados a legislação, possibilitam o comércio de forma segura desse produto, que é considerado bem imaterial do Estado de Minas Gerais (aprovada pelo decreto 42.645, de 5 de junho de 2002). A especificidade do queijo mineiro é referente ao tradicionalismo na fabricação, pois ainda se adiciona o “pingo” ao leite cru como fermento láctico (EMATER, 2019).

O queijo Minas artesanal da Serra da Canastra é produzido a partir de leite cru, o qual é obtido por meio da ordenha realizada nas próprias fazendas produtoras da região (BEMFEITO, 2016). O processo em si de fabricação do queijo Minas artesanal inicia-se com a ordenha do leite de vaca, seja ela de forma manual ou mecânica, sempre sendo realizada logo após a limpeza das tetas da vaca com solução desinfetante. Após a ordenha o leite, ele é filtrado utilizando-se tecido sintético devidamente lavado e desinfetado. A matéria-prima obtida deve ser isenta de qualquer tratamento térmico, porém o processo de fabricação do queijo deve ser iniciado até noventa minutos após o início da ordenha. O fermento natural “pingo”, considerado cultura láctica natural e o coalho são adicionados ao leite. Após a coagulação do leite, normalmente entre 40 e 50 minutos depois da adição do coalho, deve ser realizado o corte da massa com o auxílio de uma pá ou lira. A mexedura da massa é feita em curtos intervalos de tempo a fim de facilitar e otimizar a dessoragem. Em sequência, faz-se a dessoragem, no intuito de retirar o excesso de soro da massa. A massa é então enformada em forma plástica revestida com tecido sintético e prensada manualmente. Posteriormente, é realizada a salga do queijo. Nesta etapa, realiza-se a coleta o “pingo”, que será utilizado na fabricação do queijo no dia seguinte. Feita a salga em uma das faces e passado o período entre seis e 12 horas, o queijo é virado e repetido o procedimento de salga da outra face. No decorrer de 24 horas, o queijo é desenformado e lixado com o auxílio de lixas finas para que a casca fique uniforme e fina. O queijo é então colocado em tábuas de madeira para maturar,

sendo virados diariamente, conforme figura 3. (BORELLI, 2006; RESENDE, 2010; IMA, 2002).

Figura 3: Fluxograma demonstrando o processo de fabricação do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra.



Fonte: Brasil (2012).

A metodologia de fabricação de queijo Minas artesanal Canastra não apresenta uma padronização regional para sua realização devido a fatores peculiares de cada fazenda, como o tempo de coagulação, o fermento natural utilizado, a forma e tempo de prensagem, o teor de sal e a umidade (BORELLI *et al.*, 2006).

Na portaria nº 1305, de 30 de abril de 2013, do Instituto Mineiro de Agropecuária estabelece diretrizes para a produção do queijo Minas artesanal e define como tempo mínimo

de maturação do queijo Minas artesanal da Canastra o período vinte e dois dias, sendo que a maturação deve ser realizada em temperatura ambiente (BRASIL, 2013).

Após finalizado, o queijo Canastra geralmente é comercializado diretamente na fazenda poucos dias após a produção (um a cinco dias) em função de apresentar retorno rápido de investimento, processamento simples e apresentar bom rendimento na fabricação, já que não se desdora como no processo de maturação (em média, são gastos de 8 a 10 litros de leite para 1kg de queijo fresco, dependendo da fase de lactação, bem como sua alimentação) (CRUVINEL, 2017). O queijo Canastra fresco é comercializado por um valor que pode variar de R\$9,00/kg a R\$17,00/kg, dependendo da época do ano e da qualidade do produto. Entretanto, a comercialização do produto fresco é feita de forma ilegal, uma vez que somente é permitida a comercialização do queijo Canastra após os vinte e dois dias de maturação (BRASIL, 2013).

Em alguns casos, os produtores conseguem agregar valor ao produto, aguardando o período de maturação para comercialização, confeccionando rótulos ou, ainda, registrando-se em órgãos competentes (IMA/MAPA), passando por análises periódicas de qualidade do produto e saúde do rebanho, chegando a comercializar o produto por até R\$65,00 /kg. Entretanto, é importante levar em consideração que, durante a fase de maturação, o produto diminui significativamente seu peso (CRUVINEL, 2017).

Atualmente, a comercialização interestadual do queijo Minas artesanal é definida pela Lei nº 13.680, de 14 de junho de 2018 (BRASIL, 2018). Esta providência do legislativo foi considerada como um avanço para comercialização de produtos artesanais, entretanto, produtores ainda lutam por uma legislação específica para o QMA.

2.4 Qualidade do Queijo Canastra

O queijo Minas artesanal da Serra da Canastra apresenta como características físico-químicas e sensoriais consistência semidura com tendência a macia, de natureza “manteigosa”; textura compacta; cor branco-amarelada; crosta fina, amarelada e sem trincas; formato cilíndrico; altura entre 4,0 e 6,0 cm; diâmetro de 15,0 a 17,0 cm; peso de 1,0 a 1,2 Kg e sabor ligeiramente ácido, não picante e agradável (EMATER, 2019).

A legislação do queijo Minas artesanal estabelece apenas três parâmetros físico-químicos para sua regularização e comercialização (Tabela 1) (BRASIL, 2002; BRASIL, 2002a; BRASIL, 2008).

Tabela 1: Padrões físico-químicos estabelecidos pela Lei nº 14.185 de 2002, Decreto nº 42.645 de 2002 e Decreto nº 44.864 de 2008 para produção de queijo Minas artesanal.

Parâmetro	Padrão
Umidade (%)	45,9%
Presença de amido	Negativo
Atividade de fosfatase alcalina	Positiva

Fonte 3: Brasil (2002); Brasil (2002a); Brasil (2008).

Apesar da legislação não estabelecer a execução de outras análises físico-químicas como teores percentuais de proteínas, gordura, EST e determinação de pH e acidez, alguns trabalhos avaliaram as características físicas, químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal e as possíveis variações em função da raça do gado, tipo de alimentação, época do ano de produção e forma de maturação (SALES, 2015).

Os possíveis patógenos encontrados em queijo Minas artesanal são *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria spp.*, *Brucella spp.*, *Salmonella spp.*, *Mycobacterium spp.* Além de ocasionarem problemas alimentares no ser humano, eles também competem com a microbiota natural dos queijos diminuindo a capacidade de inibição dos agentes patogênicos (OLIVEIRA, 2014).

Queijos confeccionados a partir de leite cru podem atingir qualidade microbiológica com os seguintes passos: implementação das Boas Práticas Agropecuárias, Boas Práticas de Fabricação (BPF), utilização de matéria-prima de qualidade, utilização de maturação adequada e, assim, as bactérias ácido-láticas atuarão contra os patógenos, além da adição de cloreto de sódio na fabricação do queijo. Juntos, esses fatores podem garantir a segurança do queijo artesanal para os consumidores (DORES; FERREIRA, 2012).

Os parâmetros microbiológicos do queijo Minas artesanal são estabelecidos pela legislação vigente são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Padrões microbiológicos estabelecidos pela Lei nº 14.185 de 2002, Decreto nº 42.645 de 2002 e Decreto nº 44.864 de 2008 para produção de queijo Minas artesanal.

Parâmetro	Padrão
Coliformes a 30°C (UFC/g)	$5,0 \times 10^3$
Coliformes a 45°C (UFC/g)	$5,0 \times 10^2$
<i>Staphylococcus coagulase positivo</i> (UFC/g)	$1,0 \times 10^3$
<i>Salmonella spp.</i>	Ausência
<i>Listeria spp.</i>	Ausência

Fonte 4: Brasil (2002); Brasil (2002a); Brasil (2008).

O processo de fabricação, a composição do leite, a natureza do fermento láctico utilizado, o tempo e a temperatura em que os queijos serão maturados são fatores que irão influenciar na qualidade final do produto (KRAGGERUD, NAES, ABRANHANSEM, 2014), justificando a alta diversidade de atributos sensoriais encontrados em queijos de uma mesma região.

Quanto ao aspecto microbiológico, DORES (2007) verificou que a temperatura ambiente foi mais eficiente na maturação dos queijos Canastra avaliados, atingindo em 22 dias os índices microbiológicos estipulados pela legislação (BRASIL, 2002a; BRASIL, 2008). Ainda, segundo a pesquisa, o microrganismo que permaneceu mais tempo em contagens mais altas foi *Staphylococcus aureus*. De acordo com o autor, a maturação mostrou o seu papel importante como modulador da microbiota dos queijos, pois ocasionou a diminuição do número de contaminantes avaliados.

2.5 Maturação em Queijo Artesanal

Comumente, o objetivo da maturação é converter a massa fresca semelhante em todos os tipos de queijo, em variedades de queijo totalmente distintas, em se tratando da aparência, sabor, aroma, textura, e funcionalidade. Esta transformação ocorre através do metabolismo residual da lactose, do lactato e citrato, pela lipólise e metabolismo de ácidos graxos e por meio da proteólise e catabolismo de aminoácidos (McSWEENEY; OTTOGALLI; FOX, 2017).

A maturação em si beneficia consideravelmente o aumento da qualidade microbiológica do queijo, uma vez que esta contribui para a atuação de fatores físicos, químicos e microbiológicos em prol do desenvolvimento de características sensoriais desejáveis no queijo artesanal. Além da questão sensorial, a maturação é processo essencial, definido pela legislação, para garantir a inocuidade dos queijos de leite cru (BERESFORD *et al.*, 2001).

Um estudo concretizado na região da Serra da Canastra demonstrou a eficiência da maturação ao analisar queijos de oito produtores em diferentes graus de adequação, em ambientes distintos de maturação (temperatura ambiente e em refrigeração) e em diferentes períodos de maturação (período das chuvas e seca). Foi constatado que todas as variáveis físico-químicas sofreram influência do tempo ao longo da maturação em temperatura ambiente, independentemente da época (DORES, 2007).

A atmosfera em que a maturação se dá é de extrema importância para o direcionamento dos metabólicos microbiológicos (MARTINS *et al.*, 2018). Durante o amadurecimento do queijo, a microbiota que o habita realiza uma importante função na formação de compostos aromáticos, especialmente devido ao consumo de lactato, a proteólise, a lipólise e a fermentação de lactose (ZHENG *et al.*, 2018). Estes microrganismos determinam os constituintes químicos no queijo, conseqüentemente, as características sensoriais do queijo artesanal. As condições ambientais afetam a microbiota que habita o queijo (DE FILIPPIS *et al.*, 2015), logo a atmosfera em que o queijo é submetido influenciará na composição microbiana e, por fim, na qualidade do produto. Assim, é importante avaliar as embalagens em que o queijo é submetido, pois cada uma proporciona uma atmosfera modificada em seu interior.

2.6 Embalagem do Queijo Canastra

Embalagem é o artigo que está em contato direto com alimentos, destinado a contê-los, desde a sua fabricação até a sua entrega ao consumidor, com a finalidade de protegê-los de agente externos, de alterações e de contaminações, assim como de adulterações (BRASIL, 2001).

Segundo Medeiros, Horodyski (2017), “embalagem” relaciona-se a função de envolver e/ou agrupar produtos, bem como facilitar o transporte protegendo a integridade do produto contido na mesma. A embalagem é um atributo que interfere demasiadamente no encantamento do cliente pelo produto a ser comprado.

A Portaria de nº 523, de 3 de julho de 2002, estabelece que os métodos de conservação de queijo Minas artesanal e seus controles necessários deverão ser de modo que o protejam contra a contaminação ou presença de risco à saúde pública e contra a deterioração, dentro dos limites de prática comercial correta, de acordo com as boas práticas de prestação de serviço na comercialização (IMA, 2002). Salienta-se, ainda, que o material de embalagem deverá ser seguro e conferir proteção apropriada contra a contaminação. Tais embalagens deverão ser de uso único e os recipientes não deverão ter sido anteriormente utilizados para nenhuma outra finalidade, eliminando as possibilidades de contaminação do produto (IMA, 2002).

Em uma pesquisa sobre comercialização de queijos, realizada na Região do Serro, Medeiros, Horodyski (2017) constataram que as embalagens que mais se encontram nos

mercados da região envolvendo o QMA do Serro é um envoltório de plástico (filme PVC). Como o queijo possui diferentes maturações, a embalagem deve estar em conformidade com a fase em que o queijo se encontra, ou seja, quando é mais “fresco” há necessidade de refrigeração. Além disso, a sua textura é mais mole, o que torna o seu transporte mais difícil, logo uma embalagem plástica seria uma das alternativas. O queijo Canastra é comumente encontrado em distintas embalagens além da embalagem de filme PVC, como a de redinha, que consiste em uma rede de polietileno; a vácuo, que torna o queijo muito atrativo visualmente (SILVA, 2016); além da embalagem de papel manteiga, que é usualmente utilizada em queijos maturados e de meia cura.

2.7 Qualidade e Perfil Sensorial

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – (ABNT) como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 2014).

De acordo com Stone e Sidel (2004), a análise sensorial é considerada uma ciência multidisciplinar estruturada em princípios científicos remetentes às distintas áreas do conhecimento, como ciências dos alimentos, psicologia, fisiologia humana, estatística e sociologia, a fim de se obter respostas objetivas em relação aos alimentos e à maneira pela qual as sensações são percebidas pelos seres humanos.

Segundo Drake (2007), os métodos sensoriais exprimem uma abordagem discriminativa, avaliando as diferenças existentes entre duas ou mais amostras; ou afetiva, em que se avalia a aceitação e preferência dos consumidores com relação à amostra e/ou uma abordagem descritiva, a qual descreve e quantifica as características sensoriais das amostras.

O perfil sensorial de um alimento faz-se importante para aceitação ou rejeição do produto pelo consumidor. Com relação a queijos, há vários itens que podem afetar aceitação destes pelo consumidor, entre eles temos: forma de produção, tipo de fermento natural utilizado, tempo e temperatura de maturação (NÓBREGA, 2012).

2.7.1 *Check-all-that-apply (CATA)*

Check-all-that-apply (CATA) está entre o grupo de abordagens que vem ganhando

popularidade no mundo sensorial. Trata-se de um método versátil e prático que está sendo cada vez mais aplicado em uma variedade de propósitos distintos dentro da ciência sensorial e de consumo. A metodologia CATA consiste em uma lista de palavras ou frases a partir das quais os participantes devem selecionar os atributos que caracterizam o item avaliado. Assim, o avaliador deverá selecionar todos os termos que ele considere apropriado para caracterizar o produto, e a relevância de cada opção de resposta é determinado pelo cálculo da sua frequência de utilização (ARES; JAEGER, 2013).

Apesar de ter sido inserido recentemente na ciência sensorial e de consumo, as perguntas da CATA foram utilizadas para caracterização sensorial de uma ampla gama de produtos, incluindo cerveja, pão, queijo, chocolate, bolachas, produtos cosméticos, molhos, água aromatizada, frutas, sucos de fruta, bebidas com sabor de frutas e refrigerantes, sorvetes, sobremesas lácteas, batatas fritas, salgadinhos e pães de grãos (ADAMS *et al.*, 2007; ARES; JAEGER, 2013; ARES *et al.*, 2011; ARES *et al.*, 2013; DOOLEY; LEE; MEULLENET, 2010; JAEGER *et al.*, 2013; JAEGER *et al.*, 2013a; MEYNER; CASTURA; CARR, 2013; PARENTE; MANZONI; ARES, 2011; PLAETHN, 2012).

Uma das principais questões do CATA é a geração de termos. Os resultados desta metodologia baseiam-se na adequação dos termos selecionados. A geração de termos pode ser feita de várias maneiras. Segundo Dooley; Lee; Meullenet (2010), os termos podem ser gerados por um painel com assessor treinado ou por consumidores desde que não testassem o produto (por exemplo, em um grupo focal).

Alguns estudos compararam os mapas sensoriais gerados pelo CATA com aquelas fornecidas pela análise descritiva utilizando um painel de avaliadores treinados e relataram resultados semelhantes entre ambas metodologias (ARES *et al.*, 2010; BRUZZONE; ARES; GIMÉNEZ, 2011; Dooley; Lee; Meullenet *et al.*, 2010).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Amostras

Os queijos, com 14 dias de maturação, foram adquiridas de um produtor da região da Canastra, registrado no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), em que seu processo de produção é realizado de acordo com o Regulamento Técnico de Produção do queijo Minas artesanal, aprovado pela Portaria n° 818, de 12 de dezembro de 2006 do IMA, que estabelece as normas higiênico-sanitárias e boas práticas de produção do queijo Minas artesanal (IMA, 2002).

Selecionou-se o tempo de 14 dias de maturação pelo fato de que neste período o queijo já se encontra com menor porcentagem de soro. Na realidade, os queijos com aproximadamente 14 dias de maturação já saem para o mercado consumidor, não atendendo ao tempo mínimo de maturação estabelecido pela legislação, devido a grande aceitabilidade da maioria dos consumidores.

As amostras (aproximadamente 1 Kg) foram coletadas na queijaria produtora, embaladas nas diferentes embalagens: a vácuo, redinha, papel manteiga, filme PVC e sem embalagem, permanecendo nestas durante seis dias, ou seja, a avaliação sensorial foi realizada quando atingiram 20 dias de maturação. Analisaram-se, também, duas amostras controle, sendo o controle 1 a amostra com 14 dias de maturação, a qual foi avaliada logo após a aquisição na propriedade, e o controle 2 com 20 dias de maturação sem embalagem. Todos os produtos estavam aptos para o consumo segundo o padrão microbiológico exigido pela legislação (BRASIL, 2002; BRASIL, 2002a; BRASIL, 2008).

3.2 Avaliação Sensorial

As avaliações sensoriais foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFMG – Campus Bambuí, seguindo as boas práticas sensoriais, em cabines individuais, sob luz branca com ventilação adequada e em ficha apropriada (ISO 8589, 2007).

A metodologia Check-All-That-Appy – CATA (ARES; JAEGER, 2013) foi aplicada em 100 consumidores aleatórios de queijos Minas artesanais. Durante o teste, os provadores receberam cerca de 5 g de cada amostra, codificadas com números de três dígitos em ordem

balanceada (MACFIE *et al.* 1989) e foram orientados a avaliar a amostra quanto a aparência da casca, aparência do interior do queijo, aroma, textura e sabor utilizando os termos da ficha CATA (Figura 4) que consideravam adequados para descrever a amostra avaliada (ARES *et al.*, 2014).

Figura 4: Ficha CATA.

Avalie a amostra de queijo quanto sua aceitação segundo a escala abaixo e assinale os termos que descrevem suas características.

Amostra _____ Nota de aceitação _____

APARÊNCIA DA CASCA	AROMA	TEXTURA	SABOR	
<input type="checkbox"/> Presença de casca	<input type="checkbox"/> Aroma Ácido	<input type="checkbox"/> Macia	<input type="checkbox"/> Sabor madeira	<input type="checkbox"/> Sabor Salgado
<input type="checkbox"/> Casca amarelada	<input type="checkbox"/> Aroma Azedo	<input type="checkbox"/> Lisa	<input type="checkbox"/> Sabor de terra	<input type="checkbox"/> Sabor Ácido
<input type="checkbox"/> Casca homogênea-lisa	<input type="checkbox"/> Aroma Rançoso	<input type="checkbox"/> Cremosa	<input type="checkbox"/> Sabor de papel	<input type="checkbox"/> Sabor Adocicado
<input type="checkbox"/> Casca fina	<input type="checkbox"/> Aroma Suave	<input type="checkbox"/> Esfarelada	<input type="checkbox"/> Sabor equilibrado	<input type="checkbox"/> Sabor Amargo
<input type="checkbox"/> Casca com presença de fungos brancos	<input type="checkbox"/> Aroma Ardido	<input type="checkbox"/> Compacta-Consistente	<input type="checkbox"/> Sabor de plástico	<input type="checkbox"/> Sabor de Óleo
<input type="checkbox"/> Casca com presença de fungos verdes	<input type="checkbox"/> Aroma Adocicado	<input type="checkbox"/> Borrachenta	<input type="checkbox"/> Sabor característico de manteiga	<input type="checkbox"/> Sabor Fermentado
<input type="checkbox"/> Casca brilhante (aspecto molhado)	<input type="checkbox"/> Aroma de Curral	<input type="checkbox"/> Firme	<input type="checkbox"/> Sabor Pungente-Ardido	<input type="checkbox"/> Sabor característico de queijo Gorgonzola
<input type="checkbox"/> Casca untuosa	<input type="checkbox"/> Aroma de Manteiga		<input type="checkbox"/> Sabor suave	<input type="checkbox"/> Sabor característico de queijo Parmesão
APARÊNCIA DO INTERIOR DO QUEIJO				
<input type="checkbox"/> Cor branca-amarelada	<input type="checkbox"/> Aroma de Óleo - azeite			
<input type="checkbox"/> Cor branca-creme	<input type="checkbox"/> Aroma característico de queijo Parmesão			
<input type="checkbox"/> Brilhante (aspecto molhado)	<input type="checkbox"/> Aroma característico de queijo Gorgonzola			
<input type="checkbox"/> Presença de olhaduras				
<input type="checkbox"/> Aspecto quebradiço				
<input type="checkbox"/> Homogêneo				

(9) Gostei extremamente
 (8) Gostei moderadamente
 (7) Gostei regularmente
 (6) Gostei ligeiramente
 (5) Não gostei, nem desgostei
 (4) Desgostei ligeiramente
 (3) Desgostei regularmente
 (2) Desgostei moderadamente
 (1) Desgostei extremamente

Fonte: Autora (2019)

Os termos (características) sensoriais utilizados na ficha CATA foram gerados por meio de grupo de foco, com um painel sensorial composto por consumidores de queijo Minas artesanal (ARES *et al.*, 2014), ou seja, primeiramente, realizou-se o levantamento dos termos descritores sensoriais de bons queijos Minas artesanais a partir do método de rede (MOSKOWITZ, 1983). Posteriormente, procedeu-se uma reunião com todos os membros do grupo foco, sob a supervisão de um moderador, com o intuito de estabelecer, em consenso, os atributos levantados que deveriam permanecer e que fossem representativos para a descrição das amostras (LEE *et al.*, 2008). Por fim, a ficha CATA foi elaborada.

Concomitantemente ao teste CATA, os provadores indicaram a aceitação do produto, utilizando uma escala de nove pontos, variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente” (STONE; SIDEL, 2004).

3.3 Análise Estatística

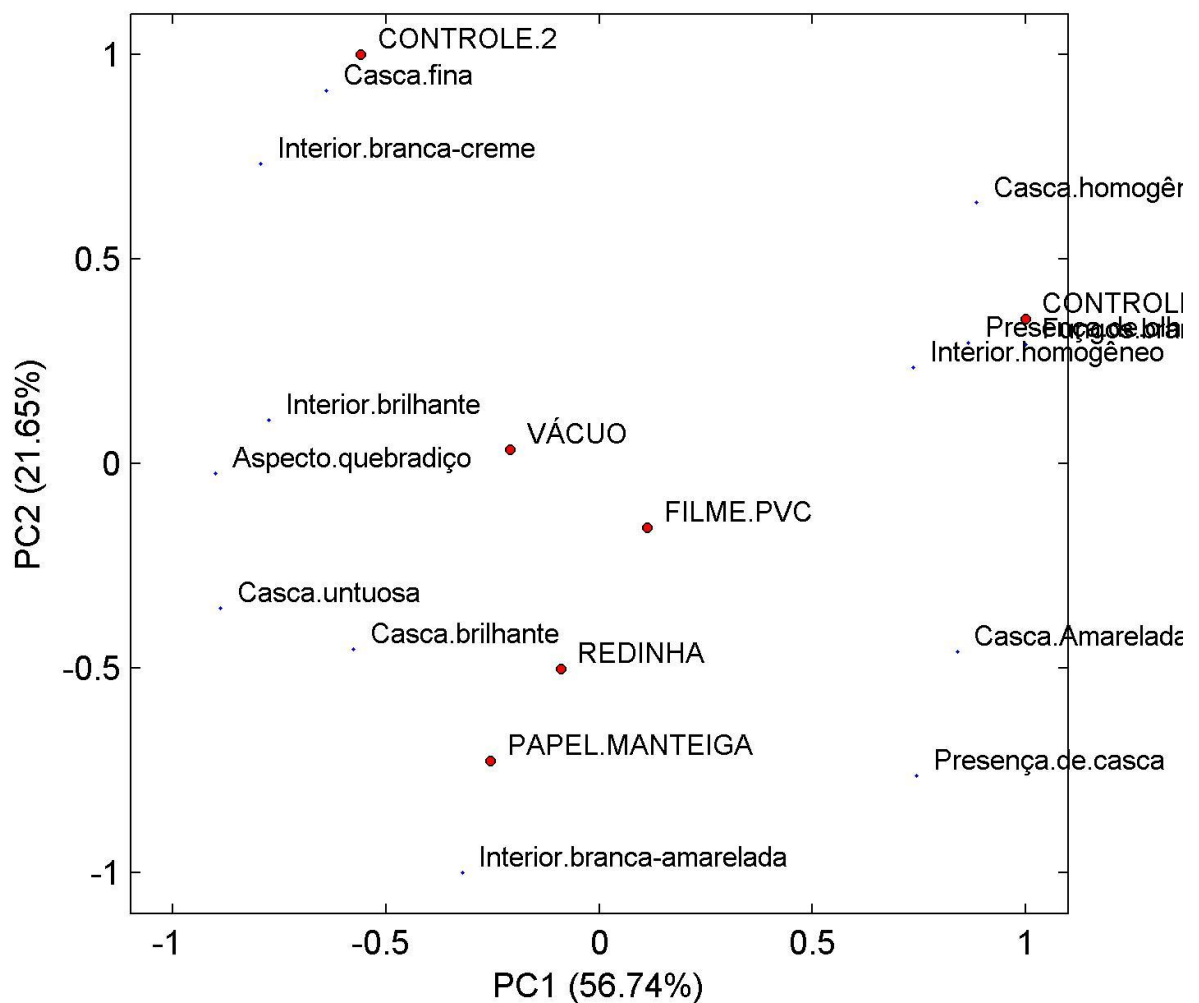
Os resultados do teste CATA foram avaliados pela Análise de Componentes Principais – ACP, utilizando o software Chemoface (NUNES, 2012).

Os resultados do teste de aceitação foram avaliados por mapa de preferência utilizando o software Sensomaker (NUNES; PINHEIRO, 2012).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 5 apresenta os resultados sensoriais obtidos a partir do teste CATA para a descrição da aparência.

Figura 5: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para os atributos sensoriais dos queijos Minas Artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens quanto a Aparência.



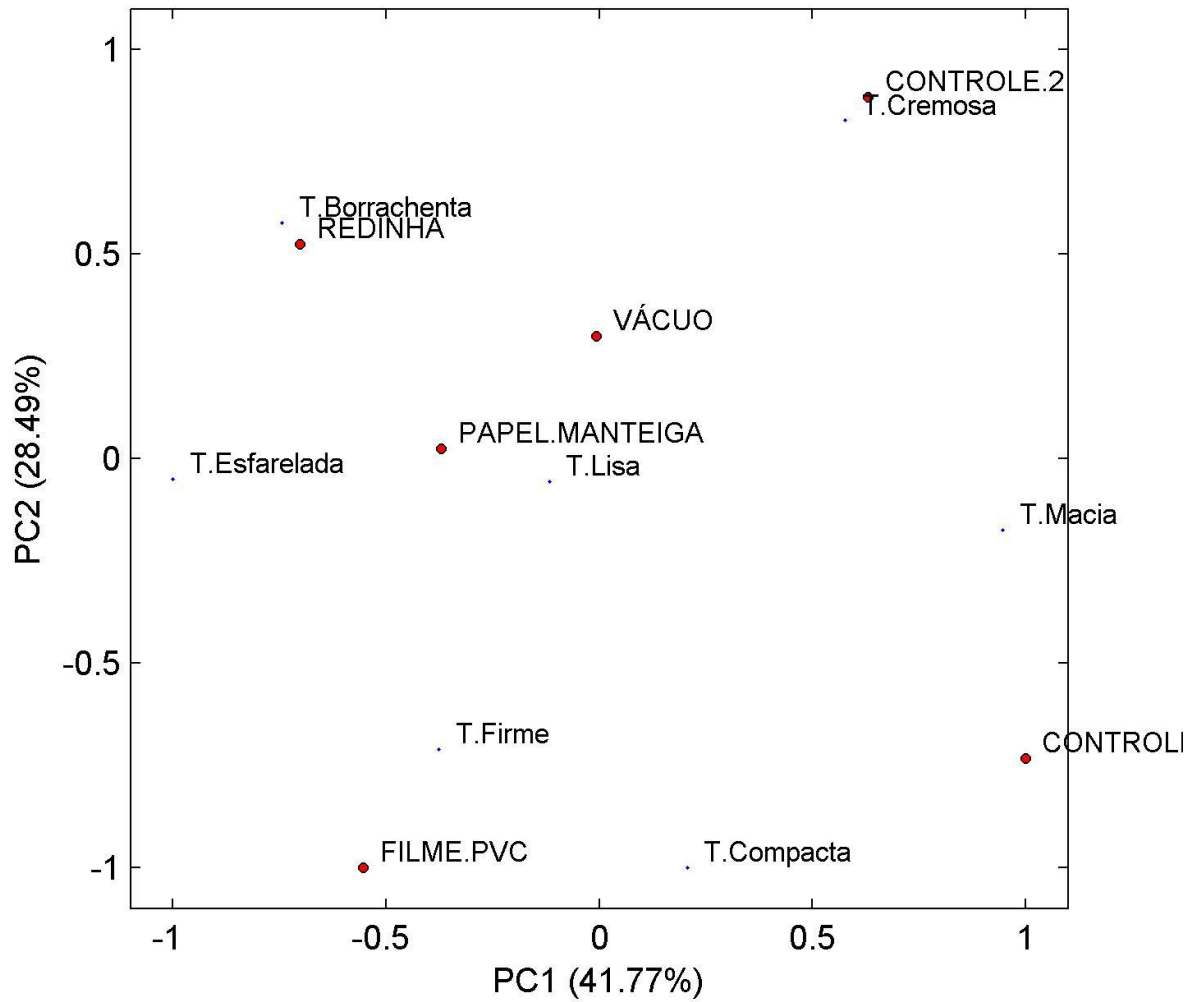
Fonte: Autora (2019)

A caracterização sobre a aparência dos queijos avaliados a partir da metodologia CATA é apresentada na Figura 5, em que os componentes principais PC1 e PC2 explicaram 56,74% e 21,65% da variação dos dados respectivamente.

Observou-se, na Figura 5, que os queijos acondicionados nas diferentes embalagens apresentaram diversidade quanto à aparência. Isso ocorre devido à condição de armazenamento que a embalagem proporciona. A amostra controle 2 (queijo com 20 dias de maturação sem embalagem) apresentou aos 20 dias de maturação uma casca fina e um interior branco-creme, diferentemente, o queijo acondicionado em embalagem a vácuo se caracterizou por conter um aspecto quebradiço e um interior brilhante. As embalagens redinha e papel manteiga foram semelhantes caracterizando-se como casca untuosa, brilhante e um interior branco-amarelado. A embalagem com material de plástico PVC proporcionou a presença de casca amarelada. Já a amostra controle 1 (14 dias de maturação sem embalagem), obteve uma casca e interior homogêneos considerando a tonalidade em toda sua extensão, entretanto, apresentou olhaduras.

A Figura 6 apresenta os resultados sensoriais obtidos a partir do teste CATA para caracterização da textura.

Figura 6: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para os atributos sensoriais dos queijos Minas artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens quanto a Textura.

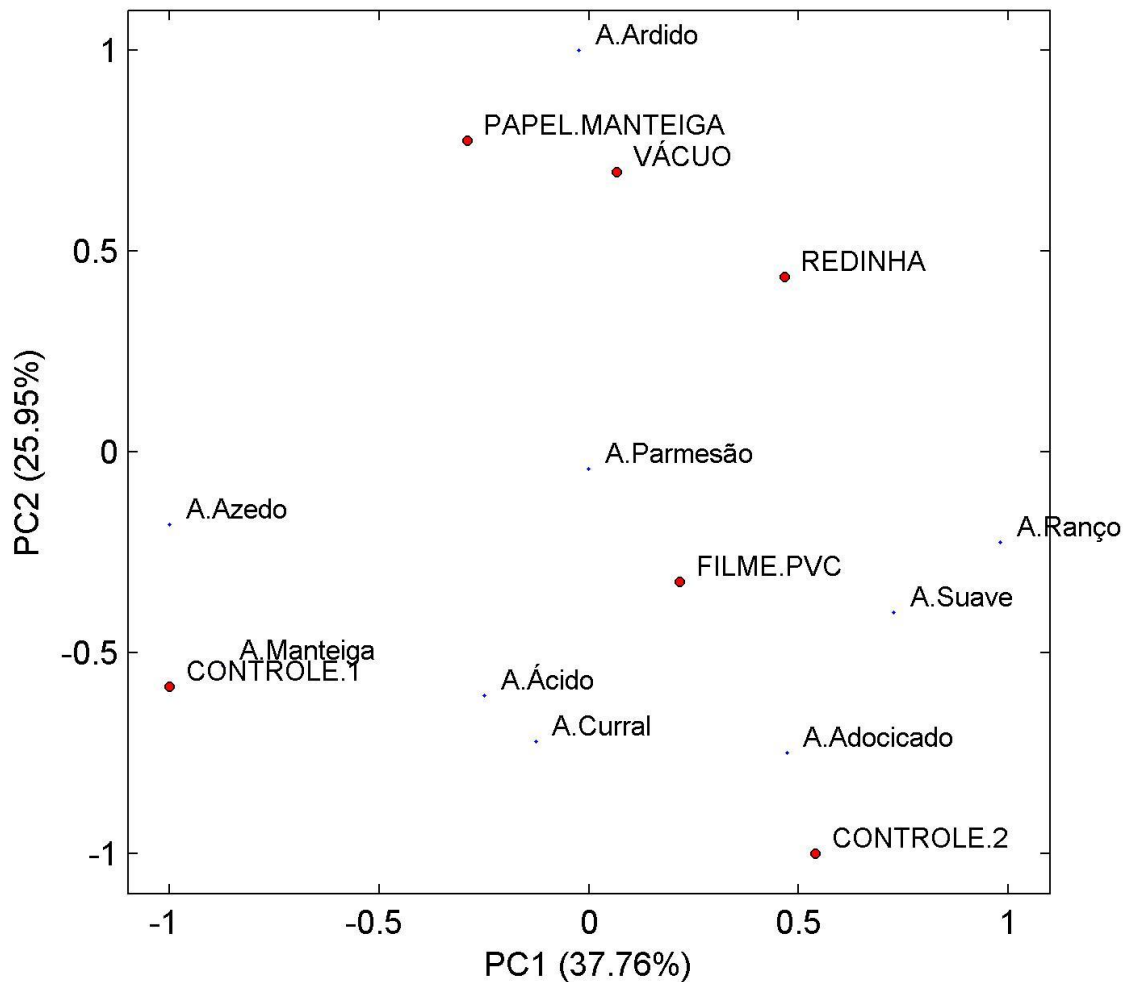


Fonte: Autora (2019)

Os atributos descritos para textura, apresentados na Figura 6, mostram-nos que PC1 e PC2 explicaram 41,77% e 28,49%, respectivamente. Verificou-se que o queijo com redinha apresentou uma textura borrachenta, distintivamente da amostra controle 1, que apontou textura macia e compacta. A embalagem de filme PVC indicou ter textura firme e o controle 2 expôs uma textura cremosa. No controle 2, por sua vez, o atributo de textura lisa foi o utilizado para sua descrição. A textura da amostra embalada a vácuo foi descrita como cremosa e borrachenta, de acordo com a PC2. Considerando a PC1, para amostra acondicionada no papel manteiga, atributos como esfarelada, borrachenta e firme foram usados para a descrição. Os atributos para textura encontrados para o queijo maturado da região Canastra são dureza e friabilidade (NÓBREGA, 2012), atributos não diagnosticados por nenhuma das amostras.

A Figura 7 apresenta os resultados sensoriais obtidos a partir do teste CATA para representação do aroma.

Figura 7: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para os atributos sensoriais dos queijos Minas artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens quanto ao Aroma.

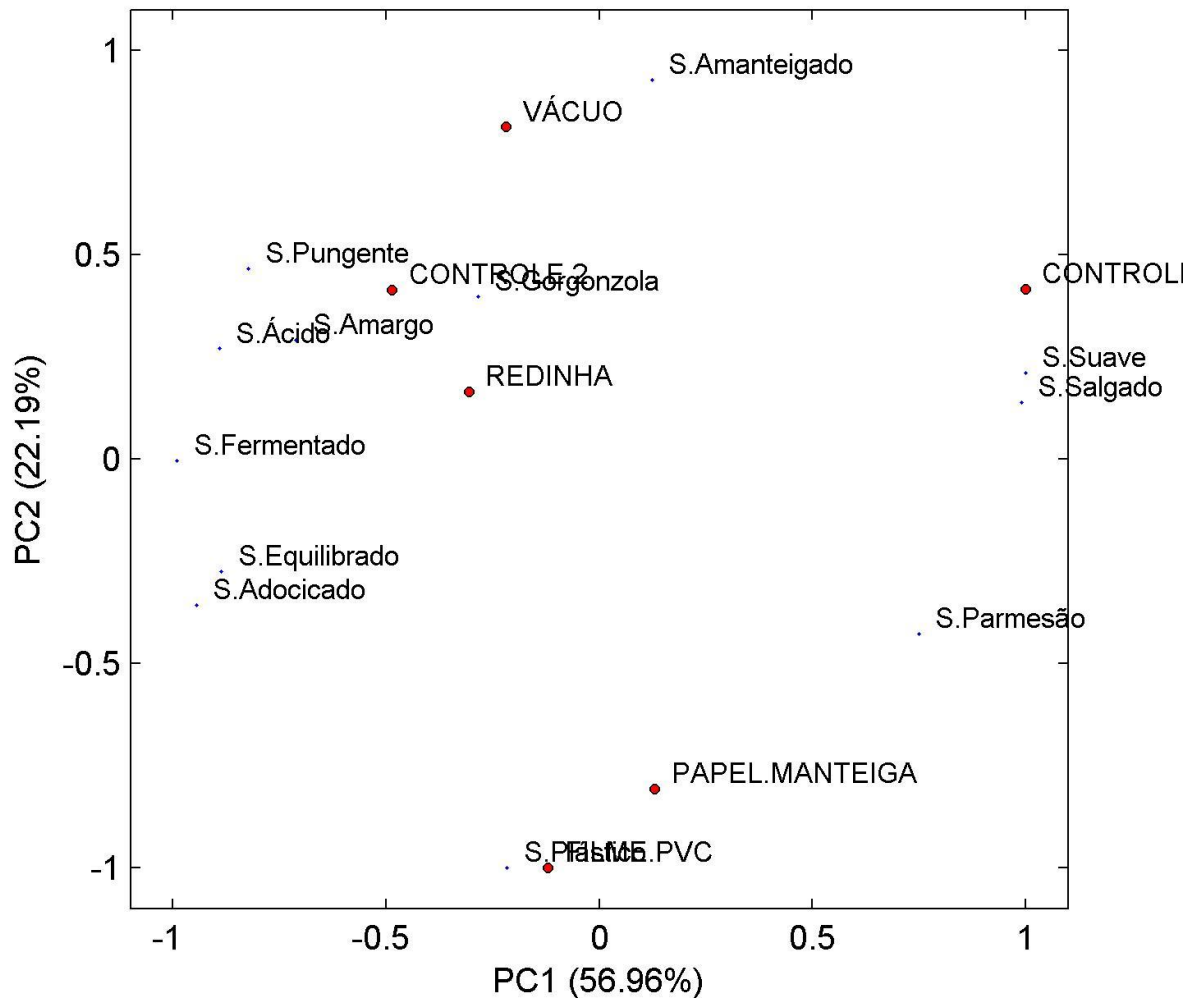


Fonte: Autora (2019)

Para designação do aroma nas amostras avaliadas (Figura 7), as componentes principais PC1 e PC2 explicaram 37,76% e 25,95% da variância dos dados, respectivamente. Nota-se que o controle 1 obteve aroma característico de manteiga com vestígios de aroma azedo, ácido e curral, aromas semelhantes aos encontrados por Nóbrega (2012) em seu estudo sobre o perfil sensorial do queijo Canastra. Já a embalagem de filme PVC, obteve aromas semelhantes ao controle 2, que foram aroma adocicado, suave e rançoso.

A Figura 8 apresenta os resultados sensoriais obtidos a partir do teste CATA para representação do aroma.

Figura 8: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para os atributos sensoriais dos queijos Minas artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens quanto ao Sabor.



Fonte: Autora (2019)

Quanto a descrição resultante para sabor (Figura 8), a PC1 explicou 56,96% dos dados e a PC2, por sua vez, explicou 22,19%. Mediante a Figura 8, pode-se considerar que os queijos conservados em embalagem de redinha e a vácuo apresentaram sabores como pungente, ácido, amargo, fermentado e sabor característico de gorgonzola. Ambos apresentaram semelhanças ao controle 2, o que indica que esta embalagem foi a que permitiu um perfil de sabor mais semelhante ao queijo maturado sem embalagem. Os sabores ácido e amargo também foram identificados por Nóbrega (2012) em queijos canastra, juntamente com gosto amargo e picante. Para aqueles embalados com filme PVC, sabores como adocicado, equilibrado e de plástico foram identificados simultaneamente, diferenciando-se da

embalagem de papel manteiga, a qual apresentou sabor característico de parmesão. A amostra controle 1 obteve sabor descrito como amanteigado, suave e salgado.

O aroma rançoso e o sabor amanteigado podem ser justificados por Sales (2015), o qual relatou que o processo de lipólise contribui para a diminuição do percentual de gordura no queijo, entretanto, essa diminuição ainda não é suficiente para inibir aromas de manteiga e ranço, e também sabor amanteigado, pois à medida que se diminui o percentual de umidade do queijo, o extrato seco total aumenta e conseqüentemente eleva a concentração de gordura.

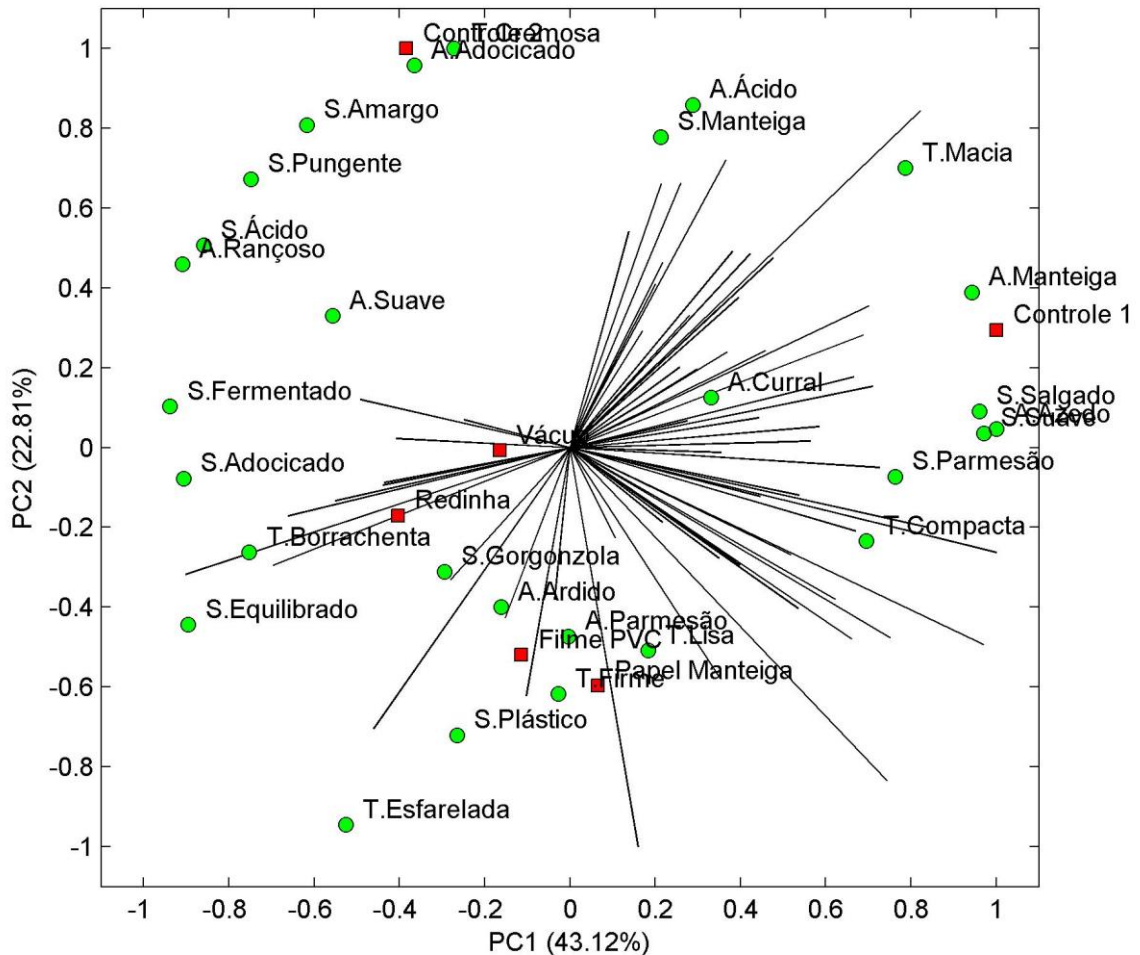
A notável diferença para aparência, sabor, aroma e textura entre os controles deve-se ao fato de que o controle 1 sofreu avaliação aos 14 dias, já o controle 2, foi avaliado aos 20 dias de maturação. A avaliação aos 14 dias foi realizada com o intuito de levantar atributos que poderiam permanecer durante a estocagem nas distintas embalagens. A distinção entre elas se deve ao processo de maturação.

A microbiota que habita no queijo é um fator de grande importância para a formação do seu perfil sensorial (ZHENG *et al.*, 2017). Recentemente, vários estudos tentaram revelar a relação existente entre as características sensoriais do queijo artesanal e a microbiota nele residente (ALDRETE-TAPIA *et al.*, 2014; CARPINO *et al.*, 2017; DE FILIPPIS *et al.*, 2015), mas ainda pouco se sabe devido à complexidade da relação entre os metabólitos gerados. Zheng *et al.* (2017), em seus estudos sobre o processo de maturação em queijo artesanal, destacam que ainda é difícil determinar, com base nos dados atuais, quais componentes químicos foram produzidos por qual grupo de microrganismos, pois muitos componentes químicos podem ser produzidos por variedade de microrganismos através de vias metabólicas altamente conectadas.

As transformações bioquímicas que ocorrem durante a maturação são responsáveis pela formação do sabor em queijos. E esta característica desempenha papel importante na aceitação do produto pelos consumidores (DRAKE, 2007). Logo, o estudo do perfil promovido pelas diferentes embalagens é importante de forma a identificar as características que direcionam a aceitação do produto.

Na figura 9, é apresentado o mapa de preferência obtido a partir dos resultados da aceitação sensorial das amostras e a caracterização descritiva obtida para os atributos de sabor, aroma e textura por meio da metodologia CATA. As componentes principais PC1 e PC2 explicaram 43,12% e 22,81% da variação dos dados, respectivamente.

Figura 9: Análise de Componentes Principais aplicada aos dados obtidos a partir da metodologia CATA para preferência de queijos Minas artesanais Canastra acondicionados em diferentes embalagens.



Fonte: Autora (2019)

Considerando o eixo da PC1, as amostras que apresentaram maior preferência foram o controle 1 e papel manteiga. Ao analisar o eixo da PC2, temos que as preferidas foram a vácuo, redinha, filme PVC e papel manteiga. Explorando os quatro quadrantes estabelecidos com a junção dos dois eixos, observa-se que a amostra controle 1 obteve notas de preferência mais altas (entre os termos hedônicos 8 e 9), em que os atributos como aroma ácido, de curral, azedo e manteiga, sabor de manteiga, salgado e suave e textura lisa foram apontados para sua descrição, sendo assim, estes atributos estão associados à preferência do queijo Minas artesanal. Outra amostra que também apresentou destaque de preferência em relação as demais foi a amostra acondicionada em papel manteiga. O queijo submetido a esta

embalagem apresentou uma textura lisa e compacta, sabor suave e de parmesão. Entretanto, vale ressaltar que todas as demais amostras apresentaram boa aceitação, com notas de avaliação entre 7 e 8, o que indica que mesmo diante do perfil sensorial variável, os diferentes produtos apresentam potencial de mercado.

Segundo Silva (2016), a avaliação visual externa do queijo fresco embalado a vácuo apresentou melhor aceitação dos provadores devido ao fato de que neste sistema de embalagem há melhor percepção do produto, ou seja, melhor aparência. A Figura 5 mostra que a embalagem a vácuo obteve uma aparência com aspecto quebradiço e um interior brilhante, com textura firme e sabores como pungente, ácido, amargo, fermentado e sabor característico de gorgonzola foram identificados. De acordo com a Figura 9, o queijo oriundo da embalagem a vácuo obteve menor nota de aceitação. O queijo submetido à embalagem a vácuo distingue-se em aparência, textura, aroma e sabor à amostra controle 1. Isso se deve ao fato de que a embalagem a vácuo fornece a remoção do ar, em que se retira o oxigênio e demais gases e com o tempo há produção de CO₂ devido ao processo metabólico de microrganismos ali presentes (SILVA, 2016). Por se tratar de um produto advindo de leite cru, possui uma multifária flora microbiana constituída por organismos aeróbios e anaeróbios. Sendo assim, com a modificação de atmosfera, o equilíbrio natural se desfaz e então novos atributos são adquiridos ao queijo.

Ao analisarmos a Figura 9, nota-se que a preferência foi maior para o controle 1. Isso nos remete ao fato de que o público entrevistado tende a preferir queijos com atributos menos intensos, ou seja, um queijo com menor grau de maturação.

A embalagem de redinha consiste em uma rede de polietileno com perfurações em toda sua extensão, o que possibilita a permanência do contato de oxigênio e demais gases ao queijo, no entanto, suas características foram diversificadas em relação à amostra controle 1. A amostra redinha aproximou-se muito da amostra a vácuo quanto ao grau de preferência, ou seja, apesar da primeira propiciar uma atmosfera parecida com a do queijo sem embalagem, apresentou características parecidas a uma atmosfera totalmente modificada, como a do vácuo.

O gosto amargo propiciado pelas embalagens a vácuo e redinha é comumente encontrado em queijos artesanais. Na maior parte dos casos, ele é resultado do acúmulo de peptídeos hidrofóbicos e amargos, formados durante a fabricação e maturação dos queijos, devido a uma proteólise primária e secundária desequilibrada (FALLICO, 2005). Tais peptídeos são derivados particularmente da hidrólise ocorrida a partir da região C-terminal hidrofóbica da β -caseína durante a proteólise (McSWEENEY, 2017; PAULA *et al.*, 2017).

O queijo armazenado em plástico PVC apontou aromas como suave, adocicado e rançoso, simultaneamente. O plástico provavelmente permitiu o acúmulo de manteiga na parte externa do queijo uma vez que a manteiga sofre oxidação que é responsável pelo aroma de ranço ao produto. Ao analisar a Figura 9, temos que os diretores sensoriais utilizados para a amostra com filme PVC foram semelhantemente utilizados para a amostra de papel manteiga.

A embalagem de plástico PVC, provavelmente, propiciou a ocorrência de lipólise, já que o aroma de ranço foi detectado. A lipólise é um evento bioquímico que ocorre durante a maturação e pode contribuir gerando sabores desejáveis ou indesejáveis nos queijos. Quando a lipólise proporciona sabores indesejáveis, é popularmente chamada de rancidez. A degradação da gordura durante a fabricação de queijos, que causa defeitos de sabor, pode ocorrer por meio da rancidez hidrolítica ou rancidez oxidativa (COLLINS *et al.*, 2003). Para evitar defeitos de rancidez em queijos, recomenda-se trabalhar com leite de boa qualidade microbiológica, obtido por uma higiene adequada durante a ordenha (GIGANTE, 2004). Outro fator que causa problemas de rancificação no leite e no queijo é o excesso de bombeamento ou turbulência no leite (SOBRAL *et al.*, 2017).

O papel manteiga favorece uma atmosfera com características próximas à atmosfera real (queijo sem embalagem), justificando, assim, os resultados apresentados na Figura 9, em que as amostras controle 1 e de papel manteiga estiveram dentro das preferências dos provadores.

Alguns defeitos de sabor em queijos Minas artesanais foram descritos por Sobral *et al.* (2017) em seus estudos. O excesso de sal, além de não ser uma prática saudável, interfere na maturação do queijo, pois inibe a microbiota desejável, fazendo com que os queijos artesanais não tenham o sabor característico, e também pode deixar o queijo salgado. Em estudos realizados em queijos artesanais de Minas Gerais (FERRAZ *et al.*, 2016; SOBRAL, 2012; TEODORO, 2012), é comum a variação do teor de sal em queijos da mesma procedência. Isso ocorre devido à falta de padronização da quantidade de sal utilizada no queijo. O excesso de sal também é utilizado para mascarar sabores indesejáveis como o “sabor de curral” e melhorar o gosto de queijos amargos, ácidos ou rançosos (BEMFEITO, 2016), problemas que podem surgir em função da baixa qualidade do leite.

Diante da necessidade de se avaliar o custo benefício de cada embalagem, realizou-se o levantamento de preços das embalagens. A Tabela 3 apresenta o valor das embalagens, considerando o acondicionamento individual do queijo não fracionado.

Tabela 3: Valores do custo de cada embalagem.

Embalagem	Custo/unidade
Vácuo	R\$ 0,18
Redinha	R\$ 0,20
Filme PVC	R\$ 0,03
Papel Manteiga	R\$ 0,17

Fonte: Autora (2019)

Ao comparar os custos das embalagens, percebe-se que a que apresenta menor custo é a embalagem de filme PVC (R\$ 0,03) e a de custo mais alto é a embalagem de redinha (R\$ 0,20). As embalagens de vácuo e de papel manteiga possuem valores bem próximos, como R\$ 0,18 e R\$ 0,17, respectivamente.

Considerando a variação de fase do queijo, partido de fresco a maturado, a embalagem mais utilizada é a embalagem a vácuo, pois por ser acondicionada sob refrigeração, o queijo consegue permanecer intacto quanto à dessoragem e à oleosidade provocada pela gordura no queijo maturado. O acondicionamento a vácuo proporciona ao queijo maior segurança quanto a contaminações, quando se comparado aos demais, pois a embalagem é totalmente lacrada, fazendo com que o queijo não tenha contato com o ambiente exterior.

O filme PVC possui ótimo custo, porém não é indicado para queijo Minas artesanal fresco, já que o processo de dessoragem pode fazer com que a embalagem perca sua ação ligante, ou seja, o filme PVC não consegue atingir a total aderência ao produto. Considerando-se o queijo com maior período de maturação, o acondicionamento com filme PVC ocasiona na ineficiência de aderência ao produto, devido à gordura que normalmente é liberada na fase de maturação. Por se tratar de um filme, esta embalagem é relativamente frágil quanto a agentes físicos, pois pode ser facilmente perfurada e, conseqüentemente, haverá uma possível contaminação.

A embalagem de papel manteiga é utilizada em um queijo mais maturado, ou seja, consegue-se embalar queijos a partir do décimo quarto dia, aproximadamente. Na prática, na embalagem de papel manteiga, o queijo mantém-se intacto quanto ao aspecto físico por dois dias. Ao se ultrapassar esse tempo, o papel já começa a absorver muita gordura e proporciona certo aquecimento ao queijo, podendo também ocasionar proliferação de fungos, por ser quente e úmido.

O acondicionamento utilizando a redinha normalmente é realizado em temperatura ambiente. Esta embalagem deixa o queijo mais exposto para a apreciação visual pelos consumidores, contudo, por ser um ambiente quente (temperatura ambiente) e úmido, existe a possibilidade de proliferação de fungos. A embalagem, por ser basicamente uma rede de polietileno, não fornece segurança quanto às contaminações físicas, químicas e microbiológicas ao queijo.

Considerando o custo benefício das distintas embalagens, a embalagem a vácuo destacou-se entre as demais, pois esta confere maior segurança quanto a contaminações físicas, químicas e microbiológicas, e também é mais resistente, portanto promoverá maior facilidade de transporte em grande escala. Além disso, pode-se utilizar a embalagem a vácuo para acondicionar queijos com diferentes graus de maturação, pois pelo fato de ela ser mantida em refrigeração, o queijo permanecerá com o aspecto físico original, ou seja, sem soro e sem casca amanteigada.

5 CONCLUSÃO

As embalagens utilizadas na comercialização do queijo Minas artesanal Canastra apresentaram distintos atributos para aparência, textura, aroma e sabor. Entretanto, são necessárias análises complementares, de cunho microbiológico e analítico, para determinação das diferentes influências destas características.

Segundo o teste de aceitação sensorial, notou-se que o queijo com 14 dias de maturação e o queijo embalado no papel manteiga foram preferidos com os seguintes diretores de preferência: aroma ácido, de curral, azedo e manteiga, sabor de manteiga, salgado e suave e textura lisa. Entretanto, todas as outras embalagens avaliadas proporcionaram produtos com boa aceitação sensorial, o que indica que mesmo diante do perfil sensorial variável, os diferentes produtos apresentam potencial de mercado.

Os resultados deste estudo servirão como base para o direcionamento com relação à escolha do material de embalagem para acondicionamento do queijo da Canastra, a fim de fornecer um produto que atenda aos anseios dos consumidores. Contribuirá para a elaboração de embalagens que atendam às necessidades de conservação e preservação do queijo e, também, para maior informação dos produtores do queijo Minas artesanal, o qual auxiliará na escolha da embalagem a ser utilizada em sua propriedade.

REFERÊNCIAS

- ABIQ. Associação Brasileira Das Indústrias De Queijo. **Desempenho nacional, a produção e o consumo de queijos em Minas Gerais cresceu a um ritmo de 8% ao ano**. Disponível em: http://www.abiq.com.br/noticias_ler.asp?codigo=1561&codigo_categoria=6&codigo_subcategoria=6>. Acesso em: 05 mai. 2019.
- ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR ISO 5492: análise sensorial, vocabulário**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/43435/nbriso5492-analise-sensorial-vocabulario>>. Acesso em: 9 mar. 2019.
- ADAMS, J. *et al.* Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks. **Pangborn Sensory Science Symposium**, Minneapolis, USA, p. 12–16, ago. 2007.
- ALDRETE-TAPIA, A. *et al.* High-throughput sequencing of microbial communities in Poro cheese, an artisanal Mexican cheese. **Food Microbiology**, v.44, p. 136–141, 2014.
- ARES, G. *et al.* Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. **Journal of Sensory Studies**, v. 25, p. 67–86, 2010.
- ARES, G. *et al.* Are consumer profiling techniques equivalent for some product categories? The case of orange-flavoured powdered drinks. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 46, p. 1600–1608, 2011.
- ARES, G. *et al.* CATA questions for sensory product characterization: Raising awareness of biases. **Food Quality and Preference**, v. 30, p. 114–127, 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, p. 210–220, 2014.
- ARES, G.; JAEGER, S. R. Check-all-that-apply questions: Influence of attribute order on sensory product characterization. **Food Quality and Preference**, v. 28, p. 141–153, 2013.
- ASENSIO, C.M.; GROSSO, N. R.; JULIANI, H. R. Quality preservation of organic cottage cheese using oregano essential oils. **LWT- Food Science and Technology**, v. 60, p. 664–671, 2015.
- ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE QUEIJO CANASTRA. APROCAN: **Associação dos Produtores de Queijo Canastra**. Disponível em: <http://www.sertaobras.org.br/blog/2011/12/20/nota-da-aprocan-sobre-certificacao-deregistro-de-indicacao-geografica/>> Acesso em: 23 abr. 2019.
- BEMFEITO; Raquel Martino. **Queijo Minas Artesanal da microrregião da Serra da Canastra: caracterização sensorial e eletroquímica**. 2016. XXf. Dissertação (Mestrado em XXXX). Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, 2016.

BERESFORD, T. P. *et al.* Recent advances in cheese microbiology. **International Dairy Journal**, v.11, p. 259-274, 2001.

BORELLI, B. M. *et al.* Yeast populations associated with the artisanal cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil. **World Journal Microbiology Biotechnology**, v. 22, n. 11, p. 1115-1119, 2006.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 91 de 11 de maio de 2001. **Aprova o regulamento técnico sobre critérios gerais para embalagens e equipamentos em contato com alimentos**. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/91_01rdc.html>. Acesso em: 15 de mar. 2019.

BRASIL. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Decreto nº 44.864, de 1 de agosto de 2008. **Altera o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002 que dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2008. Disponível em <http://www.almg.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 19.492, de 13 de janeiro de 2011. **Altera dispositivos da Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002 que dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal e dá outras providências**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2011. Disponível em <http://www.almg.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002. **Dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal e dá outras providências**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2002a. Disponível em <http://www.almg.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a produção e comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2012. Disponível em <http://www.almg.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002. **Regulamento da Lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002 que dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, 2002b. Disponível em <http://www.almg.gov.br/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. Portaria nº 1305, de 30 de abril de 2013. **Estabelece diretrizes para a produção do Queijo Minas Artesanal**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.ima.mg.gov.br>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei nº 13.680, de 14 de junho de 2018. Altera a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, para dispor sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal**. Brasília: Congresso

Nacional, 2018. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Lei/L13680.htm>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 06 jan. 2019.

BRUZZONE, F.; ARES, G.; GIMÉNEZ, A. Consumers' texture perception of milk desserts. II – Comparison with trained assessors' data. **Journal of Texture Studies**, v. 43, p. 214–226, 2012.

CAO-HOANG, L. *et al.* Potential of nisin-incorporated sodium caseinate films to control *Listeria* in artificially contaminated cheese. **Food Microbiology**, v. 27, p. 940–944, 2010.

CARPINO, S. *et al.* Influence of PDO Ragusano cheese biofilm microbiota on flavour compounds formation. **Food Microbiology**, v. 61, p. 126–135, 2017.

CARVALHO, M. P. *et al.* **As grandes oportunidades do mercado de queijos no Brasil**. Milkpoint, 02015. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/industria/radar-tecnico/mercado/as-grandes-oportunidades-do-mercado-de-queijos-no-brasil-93301n.aspx>>. Acesso em: 5 mai. 2019.

CASTRO, R. D. *et al.* Lactic acid microbiota identification in water, raw milk, endogenous starter culture, and fresh Minas artisanal cheese from the Campo das Vertentes region of Brazil during dry and rainy seasons. **Journal of Dairy Science**. v. 99, p. 1–11, 2016.

COLLINS, Y. F. *et al.* Lipolysis and free fatty acid catabolism in cheese: a review of current knowledge. **International Dairy Journal**, v. 13, p. 841–866, 2003.

COUTO, M. A. C. **Queijos Artesanais Brasileiros**. Ciência do Leite, /2017. Disponível em:<<https://cienciadoleite.com.br/noticia/3835/queijos-artesanais-brasileiros>>. Acesso em: 5 mai. 2019.

CRUVINEL, L. A. **Caracterização das comunidades procarióticas do queijo minas artesanal canastra e sua importância para sustentabilidade**. 2017. 114f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental - IFMG, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - Campus Bambuí, Bambuí, 2017.

DE FILIPPIS, F. *et al.* Metatranscriptomics reveals temperature-driven functional changes in microbiome impacting cheese maturation rate. **Scientific Reports**, v. 6, p. 21871, 2015.

DOOLEY, L.; LEE, Y. S.; MEULLENET, J. F. The application of check-all-that apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 394–401, 2010.

DORES, M. T. **Queijo Minas Artesanal da Canastra maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração**. 2007. 103f. (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

DORES, M.T.; FERREIRA, C.L.L.F. Queijo Minas Artesanal, tradição centenárias, ameaças e desafios. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v.2, n.2, p. 26-34, dez. 2012.

DRAKE, M. A. Invited review: sensory analysis of dairy foods. **Journal of Dairy Science**, v. 90, p. 4625-4937, 2007.

EMATER. Empresa De Assistência Técnica E Extensão Rural Do Estado De Minas Gerais. **Mapa do queijo Minas artesanal**. Disponível em: <<http://www.emater.mg.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2019a.

EMATER. Empresa De Assistência Técnica E Extensão Rural De Minas Gerais. **Programa do Queijo Minas Artesanal**. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br>. Acesso em: 26 fev. 2019.

FALLICO, V. Evaluation of Bitterness in Ragusano Cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 4, p. 1288-1300, 2005.

FERRAZ, W. M. *et al.* Queijo Minas artesanal da serra da Canastra: Influência do ambiente na maturação. In: XXV Congresso Brasileiro De Ciência E Tecnologia De Alimentos, 2016, Gramado. **Anais...** Gramado: SBCTA, 2016.

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, 2018.

FONSECA, M. DA. **Governo e produtores brigam por regulamentação do queijo mineiro**. Milkpoint, /2017. <https://www.milkpoint.com.br/industria/cadeia-do-leite/giro-de-noticias/governo-produtores-brigam-por-regulamentacao-do-queijo-mineiro-107512n.aspx>, Acesso em: 16 jan. 2019.

GIGANTE, M. L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: DURR, J. W., CARVALHO, M. P., SANTOS, M. V. **O Compromisso com a Qualidade do Leite**. Editora UPF, Passo Fundo, v. 1, p. 235-254, 2004.

IMA. Instituto Mineiro De Agropecuária. 2002. **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. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/212-portaria-523>. Acesso em: 05 mai. 2019.

IMA. Instituto Mineiro De Agropecuária. 2004. **Portaria nº 694, de 17 de novembro de 2004**. Identifica a microrregião da canastra. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/component/docman/doc_details/276-portaria-694>. Acesso em: 20 abr. 2019.

ISO 8589. **Sensory analysis**. General guidelines for the design of test rooms. International Organization for Standardization, 2007.

ITAL-TECNOLAT. **Brasil Dairy Trends: Tendências do mercado de produtos lácteos**. 1ª ed. Campinas: ITAL, 2017.

JAEGER, S. R. *et al.* Check-all-that-apply (CATA) responses elicited by consumers: Within-assessor reproducibility and stability of sensory product characterizations. **Food Quality and Preference**, v. 30, p. 56–67, 2013.

JAEGER, S. R., *et al.* Investigation of bias of hedonic scores when co-eliciting product attribute information using CATA questions. **Food Quality and Preference**, v. 30, p. 242–249, 2013a.

JAFARZADEH, S. *et al.* Application of antimicrobial active packaging film made of semolina flour, nano zinc oxide and nano-kaolin to maintain the quality of low-moisture mozzarella cheese during low-temperature storage. **Journal Science Food Agriculture**, v. 99, p. 2716-2725, 2019.

KRAGGERUD, H.; NAES, T.; ABRAHAMSEN, R. K. Prediction of sensory quality of cheese during ripening from chemical and spectroscopy measurements. **International Dairy Journal**. v.34, p.6-18. 2014.

LEE, S. M. *et al.* Development Of Sample Preparation, Presentation Procedure And Sensory Descriptive Analysis Of Green Tea. **Journal of Sensory Studies**. V. 23, p. 450–467, 2008.

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.

MACFIE, H. J. *et al.* Designs to balance the effect of order of presentation and first order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, p. 129–148, 1989.

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, 2003.

MARTINS, M. C. DE F. *et al.* Bacterial diversity of artisanal cheese from the Amazonian region of Brazil during the dry and rainy seasons. **Food Research International**, v. 108, p. 295-300, 2018.

McSWEENEY, P. L. H.; OTTOGALLI, G.; FOX, P. F. Diversity of cheese varieties: An overview. In: FOX, P. F. (Org) **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology**. Academic Press, Wisconsin, p. 781-808, 2017.

MEDEIROS, M. DE L.; HORODYSKI, G. S., J. L. Souvenirs gastronômicos na percepção do turista: o caso do queijo minas artesanal do Serro. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v. 11(2), pág. 347-364, mai./ago. 2017.

MELO, J. et al. *Listeria monocytogenes* in cheese and the dairy environment remains a food safety challenge: The role of stress responses. **Food Research International**, v.67, p. 75–90, 2015.

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

MOSKOWITZ, H. **Descriptive analysis of perceptions**. In Product testing and sensory evaluation of foods. Connecticut: Food and Nutrition Press, Trumbull, 1983.

NÓBREGA, J. E. **Biodiversidade microbiana, descritores físico-químicos e sensoriais dos queijos artesanais fabricados nas regiões da Serra da Canastra e do Serro, Minas Gerais, Minas Gerais**. 2012. 128f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

NUNES, C. A., **Chemoface**. Lavras: UFLA, Software, 2012.

NUNES, C. A., PINHEIRO, A. C. M. **Sensomaker**. Version 1.8. Lavras: UFLA, Software, 2012.

OLIVEIRA, D.L.S. **Staphylococcus spp. isolados de queijo artesanal da Serra da Canastra: identificação bioquímica e molecular, detecção de genes para produção de toxinas, susceptibilidade a antimicrobianos e atividade antagonista in vitro frente a Lactobacillus spp.** 2012. 47f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

OLIVEIRA, L. G. **Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de Queijo Minas Artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes – MG**. 2014. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

PARENTE, M. E.; MANZONI, A. V.; ARES, G. External preference mapping of commercial antiaging creams based on consumers' responses to a check-allthat-apply question. **Journal of Sensory Studies**, v. 26, p. 158–166, 2011.

PAULA, J. C. J. *et al.* Gosto amargo em queijo Minas Frescal: possíveis causas e prevenção. **Revista Indústria de Laticínios**, n. 127, p. 118-122, 2017.

PLAEHN, D. CATA penalty/reward. **Food Quality and Preference**, v. 24, p. 141–152, 2012.

PODESTÀ, M. DE. O que são queijos artesanais de leite cru? Slow Food Brasil, 31/08/2015. Disponível em: <http://www.slowfoodbrasil.com/queijos-artesanais>. Acesso em: 20 mai. 2019.

RESENDE, M^a. 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. 72f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SALES, G. de A. **Caracterização microbiológica e físico-química de queijo minas artesanal da microrregião de Araxá - MG durante a maturação em diferentes épocas do ano.** 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência Animal. Área de Concentração: Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte -MG, 2015.

SILVA, J. G. *et al.* Influence of endogenous yeast on the physicochemical and sensory characteristics of artisanal Minas cheese from Canastra. **Informe Agropecuário.** v. 34, p. 7-13, 2013.

SILVA, S. F. **Avaliação de sistemas de embalagem na estabilidade do queijo Minas Frescal probiótico e na viabilidade da Bifidobacterium animalis subsp. Lactis.** Campinas: UNICAMP, 2016.

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

SLOW FOOD BRASIL. **Queijos Tradicionais Brasileiros,** 2015. Disponível em: <http://www.slowfoodbrasil.com/queijos-tradicionais-brasileiros>. Acesso em 17 de maio de 2019.

SOBRAL, D. **Efeito da nisina na contagem de Staphylococcus aureus e nas características do queijo Minas artesanal da região de Araxá.** 2012. 116f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

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.

STONE, H.; SIDEL, J. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology,** v. 28, p. 24–34, 2004.

TEODORO, V. A. M. **Efeito do uso de nisina no desenvolvimento de Staphylococcus aureus e nas propriedades do queijo Minas artesanal da serra da Canastra – MG.** 2012. 133f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

VALE *et al.* Influência do tipo de fermento nas características físico-químicas de queijo minas artesanal do Serro – Minas Gerais, maturado em condições controladas. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes,** Viçosa – MG, v. 73, n. 2, p. 82-90, abr./jun. 2018.

ZHENG, X. *et al.* Dynamic correlations between microbiota succession and flavor development involved in the ripening of Kazak artisanal cheese. **Food Research International,** v. 105, p. 733-742, 2018.