



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – UFTM**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – ICTE**

**BIANCA MENDONÇA PRATA**

**PERFIL SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICO DE QUEIJO MINAS ARTESANAL  
PRODUZIDO NA MICRORREGIÃO DE ARAXÁ-MG**

**UBERABA**

**2020**

BIANCA MENDONÇA PRATA

PERFIL SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICO DE QUEIJO MINAS ARTESANAL  
PRODUZIDO NA MICRORREGIÃO DE ARAXÁ-MG

Dissertação apresentada ao mestrado profissionalizante em inovação tecnológica, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof.a. Dra. Emiliane Andrade Araújo Naves

UBERABA

2020

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do  
Triângulo Mineiro**

P924p Prata, Bianca Mendonça  
Perfil sensorial e físico-químico de queijo minas artesanal produzido na microrregião de Araxá-MG / Bianca Mendonça Prata. -- 2020.  
71 f. : il., graf., tab.

Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2020  
Orientadora: Profa. Dra. Emiliane Andrade Araújo Naves  
Coorientadora: Profa. Dra. Priscila Cristina Bizam Vianna

1. Queijo-de-minas. 2. Queijo - Fabricação. 3. Avaliação sensorial. 4. Físico-química - Análise. 5. Perfil de textura. 6. Análise Descritiva Quantitativa (ADQ). I. Naves, Emiliane Andrade Araújo. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 637.3

BIANCA MENDONÇA PRATA

PERFIL SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICO DE QUEIJO MINAS ARTESANAL  
PRODUZIDO NA MICRORREGIÃO DE ARAXÁ-MG

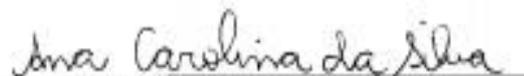
Trabalho de conclusão apresentado ao  
Programa de Mestrado Profissional em  
Inovação Tecnológica da Universidade Federal  
do Triângulo Mineiro, como requisito para  
obtenção do título de mestre.

Uberaba, 18 de fevereiro de 2020

Banca Examinadora:



Prof. Dra. Emiliane Andrade Araújo Neves  
Orientadora – UFTM



Prof. Dra. Ana Carolina da Silva  
Membro titular – UFTM



Prof. Dra. Carolina Rodrigues da Fonseca  
Membro Titular – IFTM

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus pais, principalmente a minha mãe por me incentivar a não desistir nos momentos difíceis e me apoiar sempre. Agradeço a minha orientadora Emiliane Araújo por me auxiliar nas dúvidas e na efetuação desse projeto. Também agradeço as professoras Ana Carolina da Silva e Priscila C. B. Vianna que sem os seus auxílios esse projeto não seria possível. Quero agradecer também a minha madrinha Angélica que sempre me apoiou. Agradeço também a todos os técnicos de laboratório, principalmente ao Márcio Ferraz Cunha que sempre me auxiliou nas dúvidas e na execução desse projeto. E por último, mas não menos importante agradeço a todos os meus amigos, a minha irmã Bárbara e ao meu namorado Matheus que sempre estiveram junto comigo durante todas as dificuldades me ajudando sempre.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

Charles Chaplin

## RESUMO

Minas Gerais destaca-se como maior e mais importante produtor de queijos artesanais do Brasil. As características sensoriais do queijo minas artesanal dependem do local de origem, bem como do processo tecnológico empregado, principalmente da etapa de maturação. Em uma análise sensorial são avaliados parâmetros, como forma, cor, aparência, odor, sabor, textura e consistência, os quais definem uma boa aceitabilidade do produto final. Nesse contexto, o seguinte projeto objetivou, por meio da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), levantar as características típicas apresentadas em amostras de queijo minas artesanal produzidas na região de Araxá. O levantamento dos termos descritivos das amostras foi realizado por provadores, previamente selecionados, utilizando-se o Método de Rede. O treinamento foi realizado com os próprios produtos a serem avaliados, com os materiais de referências propostos para cada atributo e com a ficha descritiva consensualmente desenvolvida pela equipe de provadores selecionados. As amostras também foram avaliadas no teste sensorial de aceitação por provadores não treinados nos atributos Aparência, Aroma, Textura, Sabor, Avaliação Global. Também foram analisados os parâmetros físico-químicos dos queijos: teor de gordura, proteína, umidade, cinzas, e teor de sal, bem como a análise de textura. Pôde-se caracterizar os queijos quanto à cor como tonalidade amarelo palha, sendo sua tonalidade mais forte na casca, de alta firmeza e tendência a ser quebradiço, como de alta umidade, baixa quantidade de olhaduras, aroma característico com tendência para odor forte, sabor com alta acidez, com tendência a ser suave e com baixa tendência para ser Gosto Salgado. Além disso, observou-se que os produtos analisados tiveram boa aceitação sensorial pelos provadores não treinados no teste de aceitabilidade, em que mais de 50% das notas para todos os cinco atributos estudados foram iguais ou maiores que 6 na escala hedônica estruturada de 9 pontos. Houve uma boa relação entre os resultados obtidos para as análises físico-químicas com os já realizados anteriormente na literatura, conseguindo assim melhor caracterizar fisicamente e quimicamente o queijo minas artesanal da região de Araxá. Em relação à análise de Textura foram encontrados poucos estudos na literatura que definam o perfil de textura para queijos minas artesanais o que mostra a importância de encorajarmos mais estudos para melhor investigar as variações do perfil sensorial destes queijos.

**Palavras-chave:** Queijo minas artesanal, Padrão sensorial, Análise sensorial, Análises Físico – Químicas, Perfil de Textura, Análise descritiva Quantitativa (ADQ).

## ABSTRACT

Minas Gerais stands out as the largest and most important producer of artisanal cheeses in Brazil. The sensory characteristics of artisanal minas cheese depend on the place of origin, as well as on the technological process used, mainly on the maturation stage. In a sensory analysis, parameters such as shape, color, appearance, odor, flavor, texture and consistency are evaluated, which define a good acceptability of the final product. In this context, the following project aimed, through the Quantitative Descriptive Analysis (ADQ), to survey the typical characteristics presented in samples of artisanal Minas cheese produced in the Araxá region. The survey of the descriptive terms of the samples was carried out by tasters, previously selected, using the Network Method. The training was carried out with the products to be evaluated, with the reference materials proposed for each attribute and with the descriptive form consensually developed by the team of selected tasters. The samples were also evaluated in the sensory acceptance test by tasters not trained in the attributes Appearance, Aroma, Texture, Flavor, Global Assessment. The physical and chemical parameters of the cheeses were also analyzed: fat, protein, moisture, ash, and salt content, as well as texture analysis. It was possible to characterize the cheeses as to color as straw yellow tint, with a stronger tint in the rind, of high firmness and tendency to be brittle, as of high humidity, low amount of looks, characteristic aroma with a tendency to strong odor, flavor with high acidity, with a tendency to be smooth and with a low tendency to be salty. In addition, it was observed that the analyzed products had good sensory acceptance by the untrained tasters in the acceptability test, in which more than 50% of the scores for all five attributes studied were equal to or greater than 6 on the 9-point structured hedonic scale. There was a good relationship between the results obtained for the physical-chemical analyzes with those already performed in the literature, thus achieving a better physical and chemical characterization of the artisanal minas cheese from the Araxá region. Regarding texture analysis, few studies have been found in the literature that define the texture profile for artisanal Minas cheese, which shows the importance of encouraging more studies to better investigate variations in the sensory profile of these cheeses.

**Keywords:** Minas Artisanal cheese, Sensory pattern, Sensory analysis, Physical - Chemical analysis, Texture profile, Quantitative descriptive analysis (ADQ).

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Sete microrregiões reconhecidas produtoras de queijo minas artesanal	18
<b>Figura 2</b> - Fluxograma de produção de Queijo Minas Artesanal em temperatura ambiente.	19
<b>Figura 3</b> - Ficha sensorial de gosto básico aplicado na etapa de pré-seleção.	27
<b>Figura 4</b> - Ficha sensorial de odor aplicado na primeira etapa de seleção.	28
<b>Figura 5</b> - Ficha sensorial de do teste triangular aplicado na segunda etapa de seleção.	28
<b>Figura 6</b> - Ficha sensorial de similaridades e diferenças aplicado na primeira etapa de elaboração da ficha-resposta.	29
<b>Figura 7</b> - Ficha sensorial utilizada na análise sensorial de aceitação	32
<b>Figura 8</b> - Bandeja servida aos provadores no teste de aceitação	33

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Definição dos termos descritivos de referência para queijo minas artesanal da microrregião de Araxá.	30
<b>Tabela 2</b> - Valor de p de interação amostra x provador.	43
<b>Tabela 3</b> - Valores de p de amostra e p de repetição para cada provador em cada atributo julgado no teste da equipe sensorial.	44
<b>Tabela 4</b> - Valor de p de interação amostra x provador após eliminação.	45
<b>Tabela 5</b> - Médias (desvio padrão) por amostra e atributo dos queijos	46
<b>Tabela 6</b> - Médias (desvio padrão) por amostra e atributo dos queijos da análise de aceitação	50
<b>Tabela 7</b> - Médias (desvio padrão) por amostra e atributo dos queijos das análises físico – químicas.	52
<b>Tabela 8</b> - Médias (desvio padrão) por amostra e atributo dos queijos da análise de Textura	56

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Gráfico de tendência do atributo cor amarela	38
<b>Gráfico 2</b> - Gráfico de tendência do atributo quantidade de olhaduras.	39
<b>Gráfico 3</b> - Gráfico de tendência do atributo cor da casca	39
<b>Gráfico 4</b> - Gráfico de tendência do atributo aroma de queijo	40
<b>Gráfico 5</b> - Gráfico de tendência do atributo aroma de leite	40
<b>Gráfico 6</b> - Gráfico de tendência do atributo firmeza	41
<b>Gráfico 7</b> - Gráfico de tendência do atributo Umidade	41
<b>Gráfico 8</b> - Gráfico de tendência do atributo suavidade	42
<b>Gráfico 9</b> - Gráfico de tendência do atributo Gosto Salgado	42
<b>Gráfico 10</b> - Gráfico de tendência do atributo acidez	43
<b>Gráfico 11</b> - Representação gráfica dos resultados da Análise Descritiva Quantitativa para as amostras de queijo estudadas.	47
<b>Gráfico 12</b> - Aceitabilidade dos atributos das amostras.	51

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS	15
<b>1.1.1 Objetivo Geral</b>	<b>15</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos</b>	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>16</b>
2.1 HISTÓRIA DO QUEIJO ARTESANAL NO BRASIL	16
2.2 DEFINIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E PRODUÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL	17
<b>2.2.1 Queijo minas artesanal da microrregião de Araxá</b>	<b>20</b>
2.3 ASPECTOS LEGAIS DA PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS ARTESANAL	21
2.4 MERCADO DE QUEIJO ARTESANAL NO BRASIL	22
2.5 ANÁLISE SENSORIAL	23
<b>2.5.1 Testes afetivos</b>	<b>23</b>
<b>2.5.2 Testes descritivos</b>	<b>24</b>
<i>2.5.2.1 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)</i>	<i>24</i>
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>26</b>
3.1 AMOSTRAGEM	26
3.2 ANÁLISE SENSORIAL – ADQ	26
<b>3.2.1 Pré-seleção de candidatos</b>	<b>26</b>
<b>3.2.2 Seleção de candidatos</b>	<b>27</b>
<b>3.2.3 Termos descritivos e elaboração da ficha-resposta</b>	<b>29</b>
<b>3.2.3 Treinamento de provadores</b>	<b>31</b>
<b>3.2.4 Análise descritiva quantitativa – ADQ</b>	<b>31</b>
3.3 ANÁLISE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO	32
3.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	33
<b>3.4.1 pH</b>	<b>33</b>
<b>3.4.2 Umidade</b>	<b>34</b>
<b>3.4.3 Cinzas</b>	<b>34</b>
<b>3.4.4 Proteínas totais</b>	<b>34</b>
<b>3.4.5 Gordura</b>	<b>35</b>
<b>3.4.6 Teor de Sal das amostras</b>	<b>36</b>
3.5 ANÁLISE DE TEXTURA	36
3.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	37

<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>38</b>
4.1 ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA (ADQ)	38
4.2 ANÁLISE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO	49
4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	52
<b>4.3.1 Cinzas</b>	<b>52</b>
<b>4.3.2 Umidade</b>	<b>53</b>
<b>4.3.3 Proteína</b>	<b>54</b>
<b>4.3.4 Gordura</b>	<b>54</b>
<b>4.3.5 Ph</b>	<b>55</b>
<b>4.3.6 Cloreto de Sódio (%NaCl)</b>	<b>55</b>
4.4 ANÁLISE DE TEXTURA	56
<b>4.4.1 Dureza</b>	<b>56</b>
<b>4.4.2 Adesividade</b>	<b>57</b>
<b>4.4.3 Elasticidade</b>	<b>58</b>
<b>4.4.4 Coesão</b>	<b>59</b>
<b>4.4.5 Mastigabilidade</b>	<b>59</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO A</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE A</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE B</b>	<b>72</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Lei nº 14.185 (IMA, 2002) define o queijo minas artesanal como o queijo produzido segundo a tradição histórica e cultural da região onde for produzido, tendo como matéria-prima leite integral de vaca, hígido, recém-ordenhado e cru, retirado e beneficiado na propriedade de origem. Além disso, o queijo deve apresentar consistência firme, cor e sabor próprios, massa uniforme, isenta de corantes e conservantes, com ou sem olhaduras mecânicas.

Minas Gerais destaca-se como maior e mais importante produtor de queijos artesanais do Brasil. Dentre os 30 mil produtores de queijos artesanais no estado, cerca de 9 mil são de queijo minas artesanal das sete regiões tradicionais caracterizadas e reconhecidas (Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro). A produção aproximada dessas regiões é de 50 mil toneladas por ano (EMATER, 2018).

A qualidade do queijo depende dos padrões tecnológicos de produção e também das origens das matérias-primas, sendo que o total de sólidos presentes no leite, de acordo com a raça do animal e sua alimentação, influenciam na qualidade do queijo. O paladar, sabor e textura dos queijos dependem do leite utilizado e dos métodos para sua produção e maturação. Na etapa de maturação ocorre a alteração da composição química dos queijos, principalmente no que tange o seu conteúdo em açúcares, proteínas e lipídeos. O tempo de maturação varia para cada tipo de queijo e para cada região e é neste processo que se desenvolvem as características sensoriais e de textura dos queijos (PERRY, 2004).

Em uma análise sensorial são avaliados parâmetros como aparência, odor, sabor, textura e consistência, com a finalidade de alcançar um equilíbrio que se traduza em uma qualidade excelente e que seja de boa aceitabilidade o produto final (BARBOZA et al., 2003). Porém, uma análise sensorial minuciosa pode fornecer conhecimento das características típicas do produto, o qual poderá fazer melhor reconhecimento dos queijos artesanais produzidos, trazendo mais reconhecimento dos queijos artesanais da microrregião. Além de fornecer aos produtores o conhecimento necessário para produzir queijos com as características desejadas pelo seu público alvo, que é o consumidor conduzido com um produto tradicional, seguro e de qualidade.

Nesse contexto, o seguinte projeto objetivou investigar, por meio da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), as características típicas sensoriais dos queijos artesanais produzidos na microrregião de Araxá - MG, com auxílio de provadores treinados. A relevância da proposta reside no fato de que existem poucos estudos na literatura sobre o padrão sensorial característico

do queijo minas artesanal da microrregião de Araxá, sendo que este já existe para algumas outras regiões produtoras no Estado de Minas Gerais.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar as características sensoriais e físico-químicas do queijo minas artesanal da região de Araxá por meio da análise descritiva quantitativa - ADQ.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Descrever e quantificar a intensidade dos atributos sensoriais detectáveis no produto, buscando o padrão sensorial característico do queijo minas artesanal da região de Araxá.
- Caracterizar fisicamente e quimicamente o queijo minas artesanal da região de Araxá.
- Obter o perfil de textura do queijo minas artesanal da região de Araxá.
- Avaliar a aceitabilidade do queijo minas artesanal da região de Araxá.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 HISTÓRIA DO QUEIJO ARTESANAL NO BRASIL

Durante o descobrimento do Brasil, na chegada da frota comandada por Pedro Álvares Cabral, a bordo das caravelas portuguesas vieram alguns dos primeiros queijos para o novo continente, como alimento para a tripulação. Não existem relatos de que os índios brasileiros produzissem queijos, pois não praticavam nenhum tipo de pecuária leiteira. Também não havia vacas, cabras e ovelhas nativas no território. Os índios viviam da caça, da pesca, do extrativismo e da produção de frutos, raízes e tubérculos. Porém nessa mesma época, as técnicas de produção e de cura de queijos já eram praticadas há muitos séculos em outras regiões do mundo (BOARI, 2017).

Com a decadência dos ciclos produtivos da Cana-de-Açúcar e da Mineração, a pecuária assumiu papel de maior importância na geração de renda, ocupação e na produção local de alimentos. Neste aspecto, a produção de queijos ganhou notoriedade no dia-a-dia, especialmente por sua importância na conservação dos nutrientes do leite cru e para estabilizar o produto, permitindo o seu comércio e distribuição pelas inúmeras cidades que surgiam (BOARI, 2017).

Em Minas Gerais, existem documentos anexos a Inventários *post-mortem* de habitantes da região que nos esclarecem sobre a produção e o consumo de queijos artesanais no período colonial. Há relatos, datados do século XVIII, de que o queijo brasileiro mais antigo é o queijo Minas (SEBRAE, 2004).

Mergarejo Netto (2011) atribui a origem da técnica de produção do queijo em Minas aos arquipélagos dos Açores que se estabeleceram em Caeté (Grande BH) e em Medeiros (Centro-Oeste de Minas) no século XVIII. Estes conheciam a técnica do manejo com gado leiteiro e a técnica artesanal de produção de queijo aprendida com os holandeses que visitavam o arquipélago naquele tempo. Porém, Meneses (2006) e Dias (2010) acreditam que a origem do queijo artesanal de Minas Gerais encontra-se nas técnicas típicas da serra da Estrela, em Portugal, trazidas ao Brasil no século XVI para a sobrevivência de colonos ibéricos, de indivíduos luso-brasileiros e por fim, de mineiros dos tempos antigos até hoje.

## 2.2 DEFINIÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E PRODUÇÃO DO QUEIJO MINAS ARTESANAL

“Artesanal”, segundo o Dicionário Larousse da Língua Portuguesa, é aquilo que “é elaborado segundo os métodos tradicionais, individuais”, e também “o que é feito através de meios rudimentares, às vezes sem qualquer método; que apresenta feitura grosseira”. No Brasil, existem dois tipos de queijos artesanais; aqueles cuja produção mantém métodos ou processos tradicionais, seguem a legislação vigente e são assim denominados pelos fabricantes e aqueles cuja produção segue os métodos tradicionais, porém de forma rudimentar, à margem da legislação vigente, sem controle de qualidade, sendo comercializados, na maioria das vezes, de maneira informal (SEBRAE, 2008).

Para profissionais ligados ao setor, queijos artesanais são definidos de formas distintas e até contraditórias. Para alguns, artesanal refere-se à tradição e, portanto, na sua produção deve ser preservada a forma tradicional de preparo, ou seja, com o leite cru que lhe confere a característica de sabor próprio. Para outros, artesanal inclui a manutenção da tradição, mas com uma produção que utilize leite pasteurizado. Para outros, ainda, a produção em pequena escala é uma variável importante e que completa a definição de artesanal. A fim de unificar uma visão sobre o tema, existem atualmente no Brasil vários estudos sendo desenvolvidos com o objetivo de conseguir que o queijo artesanal brasileiro obedeça à legislação vigente, sem perder as características tradicionais de sua origem (SEBRAE, 2008).

Minas Gerais destaca-se como maior e mais importante produtor de queijos artesanais do Brasil. Dos cerca de 30 mil produtores de queijos artesanais no estado, cerca de 9 mil são de queijo minas artesanal das sete regiões tradicionais caracterizadas e reconhecidas: Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro (Figura 1), sendo que a Portaria nº 1397, de 13 de fevereiro de 2014 do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA (MINAS GERAIS - IMA, 2014), identifica a Microrregião do Triângulo Mineiro como produtora de Queijo minas artesanal. A produção aproximada dessas regiões é de 50 mil toneladas por ano (EMATER, 2018).

**Figura 1** - Sete microrregiões reconhecidas produtoras de queijo minas artesanal



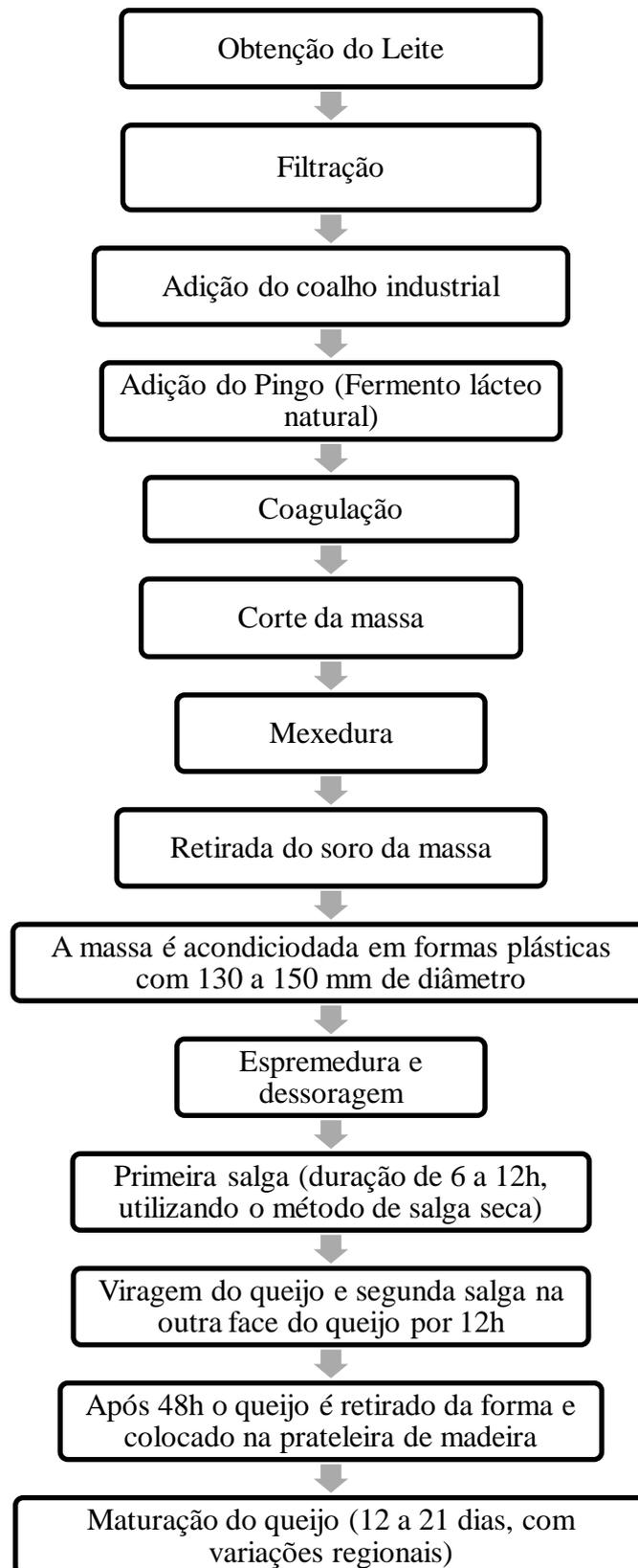
Fonte: (SCARCELLI, 2018).

Em 2002, o queijo do Serro foi o primeiro produto alimentício registrado como Patrimônio Cultural Imaterial do Estado de Minas pelo IEPHA/MG. Já em 2008, juntamente com outros queijos produzidos em Minas Gerais (Cerrado, Salitre e Canastra), o modo de fazer queijo foi registrado como Patrimônio Cultural Imaterial do Brasil, agregando valor ao produto e reconhecimento ao produtor (LEIVA; SANGUINETTI, 2015). A permanência dessa tradição até os dias atuais mostra o valor identitário do produto para vários grupos sociais.

Em relação aos fatores físico-naturais dos queijos artesanais, cada região propicia uma pastagem natural típica e o desenvolvimento de bactérias específicas que se multiplicam em cada um desses climas e dão a cada queijo aparência e sabores específicos. A esses fatores somam-se vários aspectos socioculturais que desenvolveram um modo de fazer próprio na manipulação do leite, dos coalhos, das massas, das formas de prensagem, da cura e da tradição comercial (MENESES, 2006).

Uma característica importante desses queijos é a forma artesanal de fabricação, utilizando o leite cru e o soro coletado dos queijos fabricados no dia anterior (chamado de pingo pelos produtores). A microbiota nativa formada, principalmente, por bactérias lácticas e leveduras presentes no leite e no pingo, é de grande importância para as características sensoriais do produto final (LIMA et al., 2009). A Figura 2 ilustra o fluxograma básico de produção de queijo Minas Artesanal.

**Figura 2-** Fluxograma de produção de Queijo Minas Artesanal em temperatura ambiente.



Fonte: Adaptado de (MENESES, 2006).

Para a produção de um queijo de qualidade algumas medidas devem ser tomadas. O regulamento técnico de produção do queijo minas artesanal aprovado pela Portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006 pelo Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA (MINAS GERAIS - IMA, 2006), dispõem o regulamento técnico de produção do queijo minas artesanal e dá outras providências. Já os decretos nº 42645, de 05 de junho de 2002 (MINAS GERAIS, 2002) e nº 44864, de 01 de agosto de 2008 (MINAS GERAIS, 2008) estipulam os padrões físico-químicos e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal. Uma vez adequados na legislação, torna-se necessário um acompanhamento dos queijos, para possíveis ajustes tecnológicos, possibilitando, assim, um produto final seguro e de qualidade.

Os teores de proteínas, gordura, cálcio e pH do queijo são fortemente influenciados pela composição do leite utilizada na sua produção. Por outro lado, estes componentes dependem de vários outros fatores, como espécie, raça, individualidade, estado nutricional, saúde e estágio de lactação do animal que produziu o leite. Neste sentido, o leite como matéria-prima para fabricação de queijos deve ser proveniente de animais sadios com baixa contagem de células somáticas, livre de antibióticos (a fim de evitar a inibição das bactérias do fermento láctico), livre de impurezas químicas, odores e ácidos orgânicos que venham afetar o sabor do queijo (FOX, 2000).

### **2.2.1 Queijo minas artesanal da microrregião de Araxá**

A região de Araxá possui mais de dois séculos de tradição nas práticas de produzir queijo, de consumi-lo como hábito alimentar indispensável à dieta da população e, finalmente, de comercializá-lo. Prova disso são as inúmeras referências histórico-culturais existentes a respeito do produto. O preparo especial, o consumo e a aceitação desse queijo como uma marca consolidada têm sido entrelaçados com a própria identidade do município de Araxá (EMATER, 2003).

O queijo minas artesanal Araxá é produzido pelos municípios de Araxá, Campos Altos, Conquista, Ibiá, Pedrinópolis, Perdizes, Pratinha, Sacramento, Santa Juliana, Tapira e Uberaba, municípios reconhecidos como pertencentes à microrregião produtora pela Portaria nº 594 de 10 de junho de 2003 (MINAS GERAIS, 2003) e Portaria nº 1117 de 5 de janeiro de 2011 (MINAS GERAIS, 2011).

Partindo de condições ambientais propícias como altitude, relevo, hidrografia e solo rico em fosfato proporcionando o desenvolvimento de um grupo de bactérias regionais

indispensáveis ao sabor característico do produto final, o queijo minas artesanal de Araxá possui consistência semidura com tendência a macia manteigosa, textura compacta, cor branco-creme homogênea, formato cilíndrico com peso variando entre 1 e 1,2 kg e sabor moderadamente ácido (LIMA, 2003).

O clima da região de Araxá é quente e 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 %. Economicamente, o queijo Araxá dinamizou a produção local de tal forma que, em torno dele, constituiu-se um considerável mercado, gerando lucros para a cidade e para a região. A dificuldade de escoamento da produção de leite cru, o isolamento das propriedades, situadas em locais de difícil acesso e geralmente distantes dos grandes laticínios, são ainda hoje indicadores que estimulam a produção do queijo artesanal dessa região (EMATER, 2003).

### 2.3 ASPECTOS LEGAIS DA PRODUÇÃO DE QUEIJO MINAS ARTESANAL

A qualidade da matéria-prima utilizada para produção de queijo artesanal é um fator fundamental para a qualidade do produto final. Fatores importantes para qualidade microbiológica da matéria-prima estão relacionados principalmente à saúde do rebanho, que deve ser submetido a um controle rigoroso, acompanhado por um médico veterinário, adoção de boas práticas de fabricação, treinamento dos manipuladores e acompanhamento da qualidade dos queijos produzidos (DORES; FERREIRA, 2012).

A primeira lei regulamentada para trazer padrões sanitários às queijarias foi a lei estadual nº 14.185, de 31 de janeiro de 2002, através do Programa Minas Artesanal (MINAS GERAIS, 2002). Porém, essa lei foi revogada em favor da lei nº 20.549 de 18 de dezembro de 2012 (MINAS GERAIS, 2012) que define e dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais.

Atualmente, está em vigor o regulamento técnico de produção do queijo minas artesanal aprovado pela Portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006 pelo Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA (MINAS GERAIS, 2006), que estabelece as normas higiênico-sanitárias e boas práticas de produção deste queijo, considerando a importância histórica, socioeconômica e cultural que o queijo minas artesanal representa para o Estado de Minas Gerais.

Além disso, tem-se a Portaria nº 1736 de 27 de junho de 2017 – IMA (MINAS GERAIS, 2017) que dispõe sobre o período de maturação do queijo minas artesanal. E também a lei nº

13.680, de 14 de junho de 2018 (BRASIL, 2018) que dispõe sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal, permitindo a comercialização do queijo minas artesanal fora do estado de Minas Gerais. O queijo da microrregião de Araxá deve possuir um período mínimo de 14 dias de maturação de acordo com a legislação vigente.

#### 2.4 MERCADO DE QUEIJO ARTESANAL NO BRASIL

O mercado de queijos apresenta uma forte característica que é a existência de um grande número de pequenos produtores que atuam regionalmente e fora do âmbito do Serviço de Inspeção Federal do Ministério da Agricultura – SIF. O predomínio desses pequenos produtores dificulta a obtenção de informações oficiais sobre a produção total de queijos no Brasil, uma vez que não há um registro oficial do que é produzido por essas produções informais (SEBRAE, 2008).

Scarcelli (2017) tem a perspectiva que o consumo de queijos nacionais vai continuar crescendo em médio prazo no país. Em 2008, cada brasileiro consumia, em média, 2,17 quilos de queijos nacionais. A meta é, até 2020, chegar a um consumo de 7,5 quilos per capita. Para 2030, o objetivo é atingir a marca de 9,6 quilos de queijo por habitante/ano. Em 2017 a média brasileira era 5,4 quilos por pessoa. Um dos entraves a ser superado é ampliar a oferta de queijos nacionais no mercado. Estima-se que 35% da produção de leite do Brasil seja destinada à fabricação de queijo. Com isso, para aumentar a produção, o caminho é tentar inovar e fazer parcerias mais fortes com os produtores de leite.

As projeções feitas pela Organization for Economic Cooperation and Development e Food and Agriculture Organization (OECD/FAO, 2016), publicadas no Agricultural Outlook 2016 - 2025, de 2016, indicaram que o Brasil deverá aumentar a produção de queijo em 19,0% (2,2% aa) entre 2017 e 2025, alcançando 946,96 mil toneladas/ano no final do período. Em 2017, a estimativa da produção de queijo foi de aproximadamente 795,98 mil toneladas, apresentando grande importância econômica, ficando o Brasil como o terceiro maior produtor mundial (SCARCELLI, 2017).

## 2.5 ANÁLISE SENSORIAL

Considerando o mercado competitivo, as indústrias de alimentos buscam satisfazer seus consumidores e os tornar cada vez mais fiéis e adeptos a seus produtos, conquistando-os sensorialmente. Assim, a análise sensorial torna-se importante ferramenta nesse processo, envolvendo um conjunto de técnicas elaboradas com o intuito de avaliar um produto quanto à qualidade sensorial, em várias etapas do seu processo de fabricação e armazenamento. Pode ser entendida como sendo uma ciência que objetiva, por meio de técnicas minuciosas, estudar as percepções, sensações e reações dos provadores sobre as características dos produtos, incluindo sua aceitação e rejeição (BENTO, et al., 2013).

A análise sensorial identifica características essenciais no alimento, por isso ela está diretamente relacionada com a aceitação do consumidor. Ela é aplicada em pesquisas industriais do ramo alimentício nas etapas do desenvolvimento de novos produtos e controle de qualidade por meio de diversos testes, tais como os afetivos de preferência, aceitação e intenção de compra (MININ, 2010).

Machado et al., (2004) após seiscentas observações (trinta julgadores analisando vinte amostras) do queijo minas artesanal do Serro, constataram uma média geral, na pontuação definida na escala hedônica estruturada de nove pontos, de 6, o que atribui ao queijo uma classificação: “gostei ligeiramente”, sendo que o teste foi aplicado para as características sensoriais do queijo em geral. Esse valor foi considerado baixo pelo autor, uma vez que o queijo Minas do Serro é conhecido pela sua boa aceitação pelo mercado consumidor.

Já Rezende (2014) após mais de três mil observações compiladas, constatou diferenças significativas entre três tempos de maturação estudados (10, 20 e 30 dias) no queijo minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes. Por meio de comparação das médias das notas obtidas, os queijos com 10 dias de maturação tiveram melhor aceitação estando na escala hedônica entre gostei moderadamente (7) a gostei muito (8). No entanto, os queijos com 20 e 30 dias de maturação não diferiram entre si, representados pela nota gostei ligeiramente (6), sendo que o teste foi aplicado para as características sensoriais globais dos queijos.

### 2.5.1 Testes afetivos

Os testes afetivos são utilizados quando é necessário conhecer o “status afetivo” dos consumidores em relação ao produto, ou seja, a aceitabilidade do produto pelos valores relativos

da escala hedônica que infere diretamente na preferência, diferenciando aquele mais ou menos preferido (FERREIRA, 2000).

Os testes orientados aos consumidores podem ser quantitativos e qualitativos. Os quantitativos são testes que avaliam a resposta de um grande número de consumidores. O número de pessoas recrutadas pode variar de 50 a 400, considerando suas preferências, gostos e opiniões. Lembrando que essas pessoas não são treinadas, ou seja, o próprio consumidor indica diretamente sua satisfação, preferência ou aceitação de um produto. Os testes quantitativos são aqueles que produzem dados numéricos e análise estatística e os testes qualitativos produzem observações, como por exemplo, prever que tipo de bebida que os adolescentes vão gostar daqui a dez anos (BENTO, et al, 2013).

Segundo Bodyfelt et al. (1998), o conhecimento dos atributos desejáveis em um produto junto ao seu consumidor permite a elaboração de um produto com alta qualidade e o aumento de sua competitividade no mercado, ou seja, a aceitação de um produto pelo consumidor é definida como uma atitude positiva em relação ao alimento.

## **2.5.2 Testes descritivos**

A análise descritiva consegue fornecer informações detalhadas sobre os atributos de um produto, permitindo assim a caracterização das diferenças e similaridades entre as amostras estudadas que são os chamados de testes qualitativos, pois além de descrever a amostra sensorialmente, conseguem avaliar numericamente a intensidade ou o grau com que cada atributo está presente. Dentre os testes descritivos temos o teste de escala, teste de perfil e a análise descritiva quantitativa (FERREIRA, 2000; CHAVES; SPROESSER, 2005).

### *2.5.2.1 Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)*

A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é um método descritivo que surgiu como uma evolução da técnica de análise sensorial e foi desenvolvida por Stone et al. (1974) e possui dois aspectos, descritivo onde é feita a descrição das percepções associadas ao produto avaliado e o quantitativo que faz a quantificação da intensidade de cada atributo sensorial, na ordem em que são percebidas no produto. A técnica é baseada na seleção e treinamento de provadores, uso de escala linear não estruturada de valores, julgamentos em repetição para cada amostra/provador e análise estatística dos dados promovendo uma descrição sensorial completa das similaridades

e diferenças dos atributos sensoriais que compõe o produto, permitindo determinar quais atributos sensoriais tem maior importância e podem direcionar sua aceitação pelo mercado consumidor (STONE et al., 1974; MUNÓZ et al., 1996).

Um motivo para o emprego da análise descritiva quantitativa (ADQ) é a simplificação de características específicas associadas às alterações de produtos durante o armazenamento, com isso podemos monitorar os atributos durante a estocagem, garantindo a qualidade final do produto (FARIA; YOTSUYANAGI, 2008).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 AMOSTRAGEM**

Amostras comerciais de 3 marcas diferentes de queijo minas artesanal, produzidas na microrregião de Araxá –MG, foram adquiridas diretamente dos pontos comerciais da cidade de Uberaba – MG. Foram selecionados produtores de cidades diferentes, sendo elas Araxá, Campos Altos e Ibiá a fim de maior representação da microrregião. Pressupõem-se que as amostras de queijo estavam atendendo ao período mínimo de 14 dias de maturação da legislação.

As amostras foram transportadas em caixas isotérmicas e armazenadas sob refrigeração, no Laboratório (F5) de Tecnologia e Análise Sensorial do Curso de Engenharia de Alimentos, localizados no Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas da UFTM (Uberaba-MG), até o momento das análises. As análises foram realizadas no mesmo laboratório e nos laboratórios de química do curso de Engenharia Química localizados no ICTE da UFTM (Uberaba-MG).

Foi utilizada a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) para traçar o perfil sensorial, descrevendo e quantificando os atributos relevantes do queijo minas artesanal (MEILGAARD et al., 2016). O projeto recebeu aprovação pelo comitê de ética em pesquisa (Plataforma Brasil) para a realização da análise sensorial, sendo o número da aprovação: 2.983.401.

#### **3.2 ANÁLISE SENSORIAL – ADQ**

Todos os testes sensoriais aplicados na análise descritiva quantitativa (ADQ) tiveram como referência o livro Meilgaard (2016).

##### **3.2.1 Pré-seleção de candidatos**

Primeiramente, foi realizada uma pré-seleção de provadores a partir de 60 pessoas, a fim de selecionar 20 pessoas para participar do grupo de provadores. Para a seleção, foram utilizados critérios de avaliação, como o consumo de queijo minas artesanal, a frequência de participação em análise sensorial envolvendo este tipo de queijo e a disponibilidade de tempo para a participação (a ficha de questões aplicada aos provadores se encontra no apêndice A). Além disso, os provadores realizaram um teste de gosto básico a fim de selecionar apenas

provadores com maior acuidade sensorial. Nesta etapa apenas provadores que acertaram 50% dos gostos básicos das 6 amostras disponibilizadas foram selecionados para a próxima etapa. A ficha utilizada nessa etapa está ilustrada pela Figura 3.

**Figura 3-** Ficha sensorial de gosto básico aplicado na etapa de pré-seleção.

**TESTE DE GOSTOS BÁSICOS**

Nome: \_\_\_\_\_

Por favor, prove as amostras da esquerda para a direita e identifique com o código de 3 dígitos cada um dos gostos: salgado, doce, amargo, ácido, umami ou água.

\_\_\_\_\_

Doce	Salgado	Ácido	Amargo	umami	Água
------	---------	-------	--------	-------	------

Fonte: (Do autor, 2019).

### 3.2.2 Seleção de candidatos

Os 20 provadores pré-selecionados passaram por mais dois testes de seleção. O primeiro teste foi o teste de odor, onde os provadores deveriam descrever corretamente quais alimentos eram correspondentes ao odor das amostras apresentadas para eles (as amostras estavam ocultas e os provadores apenas conseguiam distinguir os alimentos por meio do odor). Para aprovação nessa etapa, os provadores deveriam descrever corretamente pelo menos 7 alimentos dos 10 apresentados para eles, sendo que apenas os aprovados nessa etapa passaram para segunda etapa de seleção. Os 10 alimentos utilizados nesse teste foram: alho, café, queijo, canela, orégano, pimenta do reino, noz moscada, cebola, gengibre e cacau em pó. A Figura 4 ilustra a ficha utilizada nessa etapa da seleção.

**Figura 4** - Ficha sensorial de odor aplicado na primeira etapa de seleção.

Nome: \_\_\_\_\_

Você está recebendo uma sequência com 10 amostras. Por favor, cheire a sequência da esquerda para direita e identifique os odores dos produtos em questão.

Amostra	Identifique o produto
1- _____	_____
2- _____	_____
3- _____	_____
4- _____	_____
5- _____	_____
6- _____	_____
7- _____	_____
8- _____	_____
9- _____	_____
10- _____	_____

Fonte: (Do autor, 2019).

A segunda etapa de seleção foi o teste triangular, o qual foi feito em 6 repetições e foram considerados aprovados apenas os provadores que acertaram 4 repetições do teste. O teste consiste nos provadores apresentarem a amostra diferente das três amostras apresentadas em cada repetição. Na realização do teste triangular foram utilizadas amostras salinas fracas e fortes (0,6% e 1% de concentração de NaCl, respectivamente) e amostras ácidas (ácido cítrico) fracas e fortes (0,06% e 0,1% de concentração, respectivamente). A Figura 5 ilustra a ficha utilizada nessa etapa da seleção.

**Figura 5** - Ficha sensorial de do teste triangular aplicado na segunda etapa de seleção.

Nome: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

Você está recebendo 6 sequências de amostras. Por gentileza, prove cada trio da esquerda para a direita, anote o código das amostras e em seguida circule o código da amostra diferente. Você precisa escolher uma amostra.

1- _____	_____	_____
2- _____	_____	_____
3- _____	_____	_____
4- _____	_____	_____
5- _____	_____	_____
6- _____	_____	_____

Fonte: (Do autor, 2019).

Após as duas etapas de seleção apenas 15 provadores foram selecionados para participar do grupo de provadores da ADQ.

### 3.2.3 Termos descritivos e elaboração da ficha-resposta

Esta etapa da ADQ foi realizada em duas sessões. Na primeira sessão, primeiramente foi realizada uma avaliação individual de duas amostras de queijo minas artesanal para que os provadores pudessem descrever quais as diferenças e similaridades que os mesmos encontraram entre essas amostras. A Figura 6 ilustra a ficha utilizada nessa etapa da elaboração da ficha – resposta. Após esse primeiro momento foi realizada uma discussão em grupo, sob a supervisão de um líder, com o objetivo de definir quais aspectos eram importantes na definição da característica do queijo minas artesanal. Nesta fase para melhor orientação dos provadores na elaboração da ficha-resposta, foi utilizada uma ficha modelo aplicada na caracterização de queijos artesanais do Campo das vertentes (SILVA, 2007), em Anexo A.

**Figura 6** - Ficha sensorial de similaridades e diferenças aplicado na primeira etapa de elaboração da ficha-resposta.

Nome: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_

Você está recebendo duas amostras de queijo artesanal. Por favor, avalie as duas amostras e anote tudo que for observado/percebido (diferenças e similaridades) antes, durante e após o consumo em relação a Aparência, Aroma, Textura e Sabor.

<p>1) Aparência</p> <p>Similaridades</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Diferenças</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>2) Aroma</p> <p>Similaridades</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Diferenças</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>3) Textura</p> <p>Similaridades</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Diferenças</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>4) Sabor</p> <p>Similaridades</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Diferenças</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Após as avaliações individuais, durante a discussão em grupo foi feito o agrupamento dos termos semelhantes citados pelos provadores na ficha de similaridades e diferenças e eliminação daqueles termos pouco citados, utilizando o método de comparação. Após a discussão foi feita a definição dos termos descritivos de referência para o queijo minas artesanal da microrregião de Araxá.

Na segunda sessão foram utilizados os termos definidos no primeiro encontro para definição dos extremos da ficha sensorial, a fim de definir a intensidade que aparecem, de maneira a caracterizar as amostras apresentadas. Foi realizada uma discussão em grupo utilizando referências para melhor uniformizar a avaliação dos provadores e, também, a elaboração da Ficha de Avaliação (Apêndice A) contendo os termos descritivos escolhidos em consenso pela equipe sensorial. Foi utilizada uma escala linear não estruturada de 9 centímetros (cm). A Tabela 1 ilustra os termos descritivos de referência para queijo minas artesanal da microrregião de Araxá.

**Tabela 1** - Definição dos termos descritivos de referência para queijo minas artesanal da microrregião de Araxá.

Atributo	Definição	Referências
<b>Aparência</b>		
Cor amarela	Acuidade visual e percepção das tonalidades de cor amarela variando entre o branco (amarelo-palha) e o amarelo escuro.	Fraca: Queijo Minas Frescal (Rincão ®) Forte: Queijo Parmesão (Scala ®)
Furos	Remete à presença ou ausência de olhaduras.	Fraca: Queijo Muçarela (Porto Alegre ®) Forte: Queijo Parmesão (Scala ®)
Cor da casca	Acuidade visual e percepção das tonalidades de cor amarela variando entre o branco (amarelo-palha) e o amarelo escuro.	Fraca: Queijo Minas Frescal (Rincão ®) Forte: Queijo Minas Artesanal muito curado
<b>Aroma</b>		
Aroma de queijo	Aroma característico associado ao queijo.	Fraca: Queijo Minas Frescal (Rincão ®) Forte: Queijo Parmesão (Scala ®)
Aroma de Leite	Intensidade do aroma característico de leite.	Fraca: Leite + 50% de água Forte: Leite Puro
<b>Textura</b>		
Firmeza	Consiste em saber o quão macio ou duro o queijo está ao ser mastigado.	Fraca: Queijo Minas Frescal (Rincão ®) Forte: Queijo Parmesão (Scala ®)
Umidade	Percepção do quão umida está a amostra, também associado ao tempo de maturação.	Fraca: Queijo Parmesão (Scala ®) Forte: Queijo Minas Frescal (Rincão ®)
<b>Sabor</b>		
Suavidade	Sensação provocada pela desgustação do queijo, associado também ao tempo que o gosto característico permanece na boca.	Fraca: Queijo Parmesão (Scala ®) Forte: Queijo Minas Frescal (Rincão ®)
Salgado	Sensação do gosto básico provocado pelo cloreto de sódio.	Fraca: Queijo Minas Frescal (Rincão ®) Forte: Queijo Minas Artesanal curado em salmoura
Acidez	Sensação do gosto básico provocado pela acidez característica dos queijos.	Fraca: Queijo Minas Frescal (Rincão ®) Forte: Queijo tipo cottage (Porto Alegre ®)

Fonte: (Do autor, 2019).

### 3.2.3 Treinamento de provadores

Nesta fase, o objetivo foi familiarizar os provadores com os procedimentos dos testes, aperfeiçoar suas habilidades em reconhecer e identificar os atributos do produto, bem como melhorar suas capacidades de reconhecimento, de forma que os possam reproduzir, posteriormente. Foram realizadas três sessões de treinamento.

As sessões de treinamento foram feitas com a ficha-resposta elaborada a partir do consenso do grupo (Apêndice A) utilizando as 3 amostras de queijo minas artesanal da microrregião de Araxá. Após as três sessões de treinamento foi feita a análise de variância (ANOVA) do resultado dos provadores e aqueles que apresentaram valor p de interação  $< 0,05$ , foram eliminados da análise, com isso, restaram apenas 10 provadores para a análise descritiva quantitativa final.

O valor de p de interação  $< 0,05$  significa que houve interação entre avaliadores e amostras, podendo ter havido problemas com avaliadores que estejam fora do consenso da equipe. Nesse caso recomenda-se retirar esses provadores dos resultados da equipe (DUTCOSKY, 2013).

### 3.2.4 Análise descritiva quantitativa – ADQ

As amostras de queijos Minas artesanal da microrregião de Araxá foram analisadas em três repetições. Cada uma das amostras foi identificada com um código de três dígitos aleatórios e foram apresentadas, individualmente, a cada provador em temperatura ambiente.

A ADQ foi realizada no Laboratório (F5) de Tecnologia e Análise Sensorial do Curso de Engenharia de Alimentos localizados no ICTE da UFTM (Uberaba-MG), em cabines individuais, com luz branca. Foi solicitado aos provadores seguir a sequência de atributos na avaliação. Entre a prova de uma amostra e outra, foi solicitado aos provadores que enxaguassem a boca com água a temperatura ambiente, minimizando a interferência dos atributos entre as amostras.

Após o término da análise sensorial, o traço vertical assinalado, que refere à nota de cada provador, na ficha-resposta, foi transformado em score, por meio da medição em centímetro, que corresponde à percepção daquele atributo.

### 3.3 ANÁLISE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO

Para as três amostras de queijo minas artesanal da microrregião de Araxá estudadas, foi aplicado o teste sensorial de aceitabilidade com provadores não treinados. O teste foi realizado no laboratório de análise sensorial (F5) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) em cabines individuais com luz branca. Os provadores foram da comunidade acadêmica, sendo 66 provadores no total. O teste sensorial aplicado foi o teste de aceitação. A técnica de avaliação foi a escala hedônica, sendo avaliados os seguintes atributos: sabor, cor, textura, aroma e impressão global. O provador recebeu a ficha ilustrada pela Figura 7 em que para cada item avaliado foram atribuídas notas de 0 a 9 demonstrando, nessa ordem, o tanto que gostou ou desgostou do produto.

Os provadores receberam as três amostras sendo cada uma codificadas com 3 dígitos e apresentadas simultaneamente aos provadores. Junto das amostras o provador recebia a ficha sensorial utilizada na avaliação dos atributos do queijo. A bandeja servida aos provadores está ilustrada pela Figura 8.

**Figura 7-** Ficha sensorial utilizada na análise sensorial de aceitação

Nome: \_\_\_\_\_

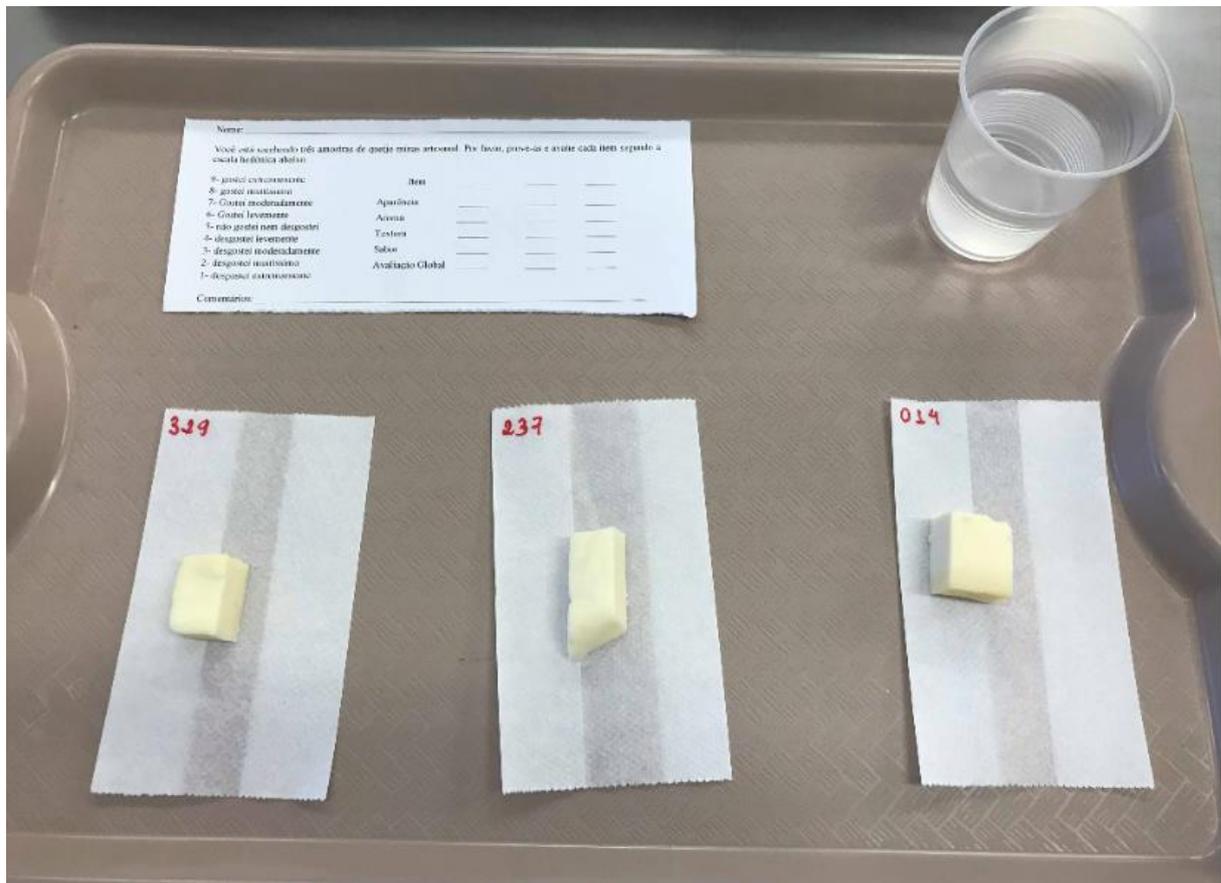
Você está recebendo três amostras de queijo minas artesanal. Por favor, prove-as e avalie cada item segundo a escala hedônica abaixo.

9- gostei extremamente	Item	_____	_____	_____
8- gostei muitíssimo				
7- gostei moderadamente	Aparência	_____	_____	_____
6- gostei levemente	Aroma	_____	_____	_____
5- não gostei nem desgostei	Textura	_____	_____	_____
4- desgostei levemente	Sabor	_____	_____	_____
3- desgostei moderadamente				
2- desgostei muitíssimo	Avaliação Global	_____	_____	_____
1- desgostei extremamente				

Comentários: \_\_\_\_\_

Fonte: (Do autor, 2019).

**Figura 8** - Bandeja servida aos provadores no teste de aceitação



Fonte: (Do autor, 2019).

### 3.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os queijos foram avaliados quanto ao pH, umidade, cinzas, proteína bruta, gordura (AOAC, 1995) e teor de sal (RICHARDSON,1985). Para constituição de uma amostra representativa, um queijo foi randomicamente escolhido, triturado em multiprocessador e homogeneizado, para ser utilizado nas determinações analíticas. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

#### 3.4.1 pH

As análises do pH foram realizadas segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1995). Para as análises foi utilizado um pHmetro da marca Tecnonon, modelo MPA-210 disponível no laboratório de análise sensorial F5 da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

### 3.4.2 Umidade

A análise de Umidade, também é conhecida como extrato seco total (EST) e denomina-se extrato seco ou matéria seca, o conjunto de todos os componentes do queijo, com exceção da água. O método utilizado para a remoção de água para queijos é o método Gravimétrico. As análises de Umidade foram realizadas segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1995). A fórmula utilizada para calcular o teor de umidade das amostras é apresentada a seguir:

$$\% \text{ EST} = \frac{\text{peso conjunto seco (g)} - \text{peso conjunto antes da secagem (g)}}{\text{Peso da amostra úmida (g)}} \times 100 \quad (1)$$

### 3.4.3 Cinzas

Para determinação do teor de cinzas das amostras foi utilizada a mufla a 550°C por 12 horas. As análises de Cinzas foram realizadas segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1995). A fórmula utilizada para calcular o teor de cinzas das amostras é apresentada a seguir:

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{\text{peso do cadinho após a mufla (g)} - \text{peso do cadinho antes da mufla (g)}}{\text{Peso da amostra úmida (g)}} \times 100 \quad (2)$$

### 3.4.4 Proteínas totais

Para a quantificação de proteínas totais foi utilizado um equipamento para fazer a digestão das amostras (Bloco digestor) da marca Marconi, modelo MA-4025 e um equipamento destilador de nitrogênio (Destilador de Kjeldahl) marca Marconi, modelo MA-036, ambos disponíveis no Laboratório de Química da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). As análises de proteína foram realizadas segundo metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1995). Primeiramente para a análise de proteína foi realizada a digestão da solução formada por 200 mg de amostra, 5 ml de ácido sulfúrico e 1,5 g de catalisador com o auxílio do bloco digestor. Após a digestão as amostras foram destiladas pelo equipamento destilador de Kjeldahl.

Após ser destilada a amostra foi titulada até sua mudança de coloração. O volume de HCl gasto na titulação foi anotado. Para efetuar os cálculos a Equação 3e 4 foram utilizadas.

$$\% \text{Nitrogênio} = \frac{(V(\text{ml HCl}) \times N(\text{HCl}) \times Fc(\text{HCl}) \times 1,4008)}{A(\text{peso da amostra})} \quad (3)$$

Onde:

N= normalidade da solução de HCl (foi utilizado 0,1N)

V= volume gasto de HCl 0,1 N na titulação

Fc = fator de correção do HCL (foi utilizado 1,15)

A= peso da amostra em mg

Temos ainda que:

$$\text{Proteína (\%)} = \% \text{Nitrogênio} \times 6,38 \quad (4)$$

Considerando que o fator 6,38 corresponde à quantidade teórica de nitrogênio presente em lácteos (AOAC, 1995).

### 3.4.5 Gordura

Para a determinação da quantidade de gordura, também conhecida como análise de lipídeos das amostras, foi utilizado o método de Gerber segundo a metodologia da Association of Official Analytical Chemists (1995).O método consiste na mistura da amostra com ácido sulfúrico, álcool isoamílico e água destilada em um butirômetro para queijo, para que ocorra uma separação de fases.

Após a separação de fases, é feita leitura direta no butirômetro, o qual já retorna diretamente a porcentagem de gordura das amostras.

### 3.4.6 Teor de Sal das amostras

Para a determinação do teor de sal das amostras, foi utilizado o método Argentométrico segundo a metodologia do autor Richardson, (1985). O método consiste na titulação dos cloretos contra nitrato de prata em pH levemente alcalino. Cromato de potássio é usado como indicador. O final da titulação é visualizado pela formação do precipitado vermelho-tijolo de cromato de prata. A fórmula utilizada para calcular o teor de sal das amostras é apresentada a seguir:

$$\% \text{ NaCl} = \frac{V \times F \times N \times 0,0585 \times 100}{m} \quad (5)$$

Onde:

V = volume da solução de nitrato de prata 0,1 N gasto na titulação, em ml;

N = normalidade da solução de nitrato de prata 0,1 N;

F = fator de correção da solução de nitrato de prata 0,1 N (foi utilizado 0,9896);

m = massa da amostra em gramas;

0,0585 = miliequivalente-grama do cloreto de sódio.

### 3.5 ANÁLISE DE TEXTURA

A análise do perfil de textura (TPA – Texture Profile Analysis) foi realizada em texturômetro TA.XT2 (Stable Micro System, Hasleme, Inglaterra). Os parâmetros avaliados foram: dureza, adesividade, coesão, elasticidade e mastigabilidade. Por essa técnica os queijos foram comprimidos duas vezes pelo dispositivo móvel do equipamento (*probe*), cujo movimento procura imitar a mandíbula no processo de mastigação. A força é o parâmetro variável e a velocidade e distância da amostra ao *probe* permanecem constantes. Da curva Força x Tempo, são obtidas as propriedades de textura.

O teste foi realizado utilizando os parâmetros descritos por Mazal et al. (2007), com modificações. As amostras foram preparadas na forma de cilindros de queijos de 2,5 cm de diâmetro e 2,4 cm de altura, retirados do centro dos queijos, descartando-se as bordas. Os cilindros foram embalados, individualmente em filme plástico de PVC e deixados sob refrigeração 7°C por aproximadamente 2h para estabilização da temperatura. A determinação

do perfil de textura foi feita utilizando *probe* cilíndrico de inox com 35 cm de diâmetro, realizando duas compressões sucessivas até atingir 50% da altura original da amostra com velocidade de 1 mm/s, compressão de 10 mm e força de contato de 5g.

### 3.6 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Os dados obtidos das três amostras foram analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e pelo teste de Tukey a um nível de 5% de significância com o auxílio do programa ACTION STAT PRO (2020).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

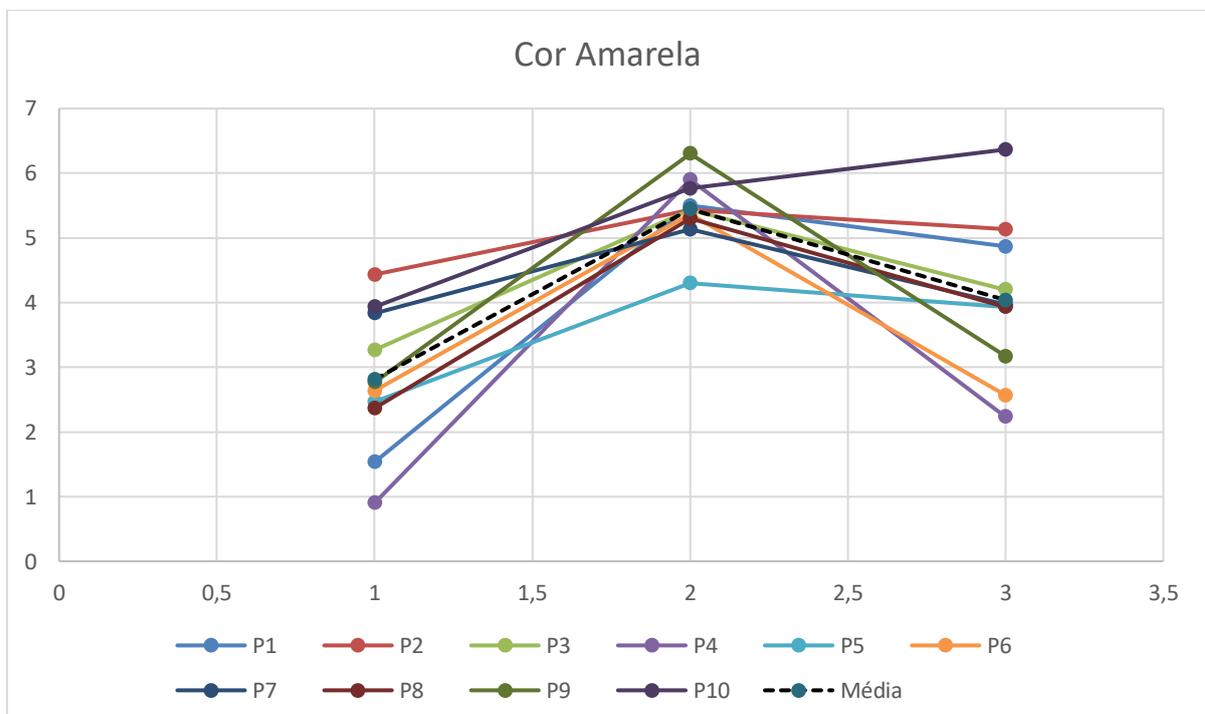
### 4.1 ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA (ADQ)

Durante a realização da análise descritiva quantitativa (ADQ), os provadores desenvolveram uma ficha sensorial, em consenso com a equipe, com o objetivo de identificar quais aspectos sensoriais descreviam o queijo minas artesanal estudado. Desta forma, foram citados dez atributos que descreveram o queijo minas artesanal da microrregião de Araxá, sendo eles: Cor amarela, Olhaduras, Cor da casca, Aroma de Queijo, Aroma de Leite, Firmeza, Umidade, Suavidade, Gosto Salgado e Acidez.

Cada atributo foi analisado pelos provadores, em três sessões finais, e os resultados obtidos foram analisados por meio de gráficos de tendência para identificar o comportamento dos avaliadores e de análise de variância (ANOVA) (DUTCOSKY, 2013).

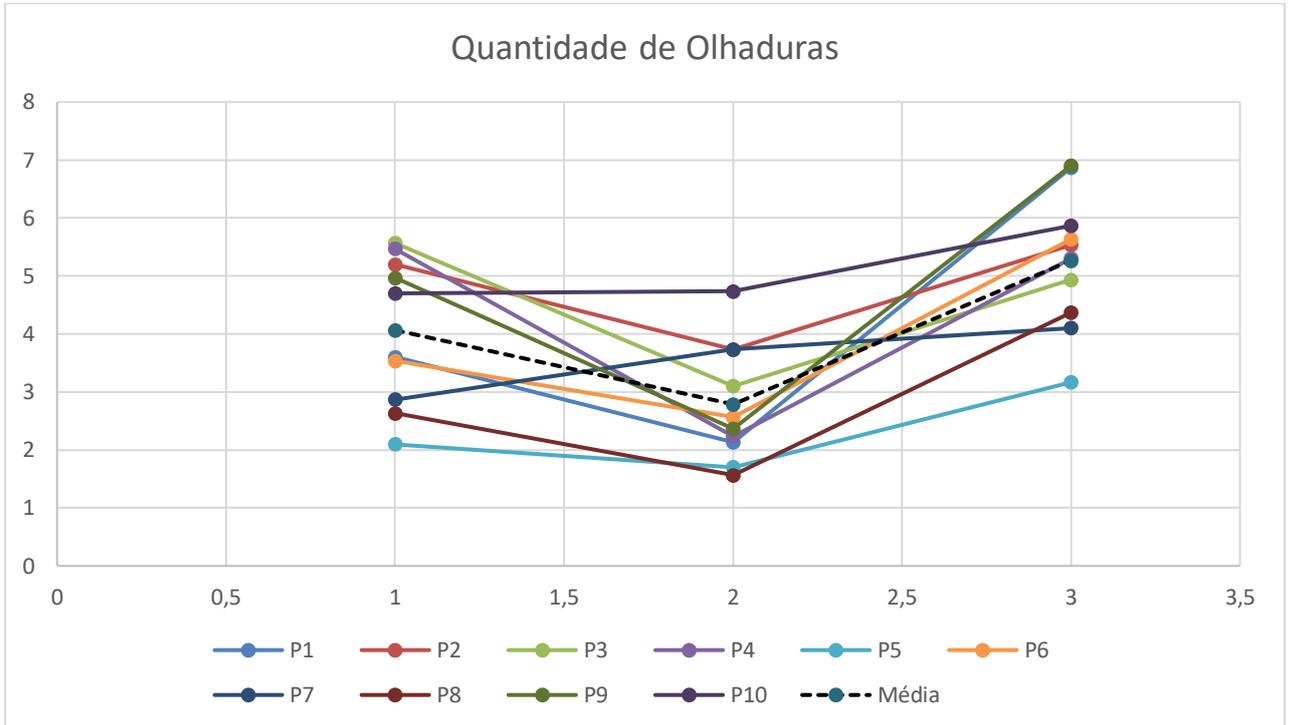
Os resultados obtidos nos gráficos de tendência para cada um dos dez atributos e para cada um dos dez provadores participantes do grupo da ADQ é mostrado a seguir.

**Gráfico 1** - Gráfico de tendência do atributo cor amarela



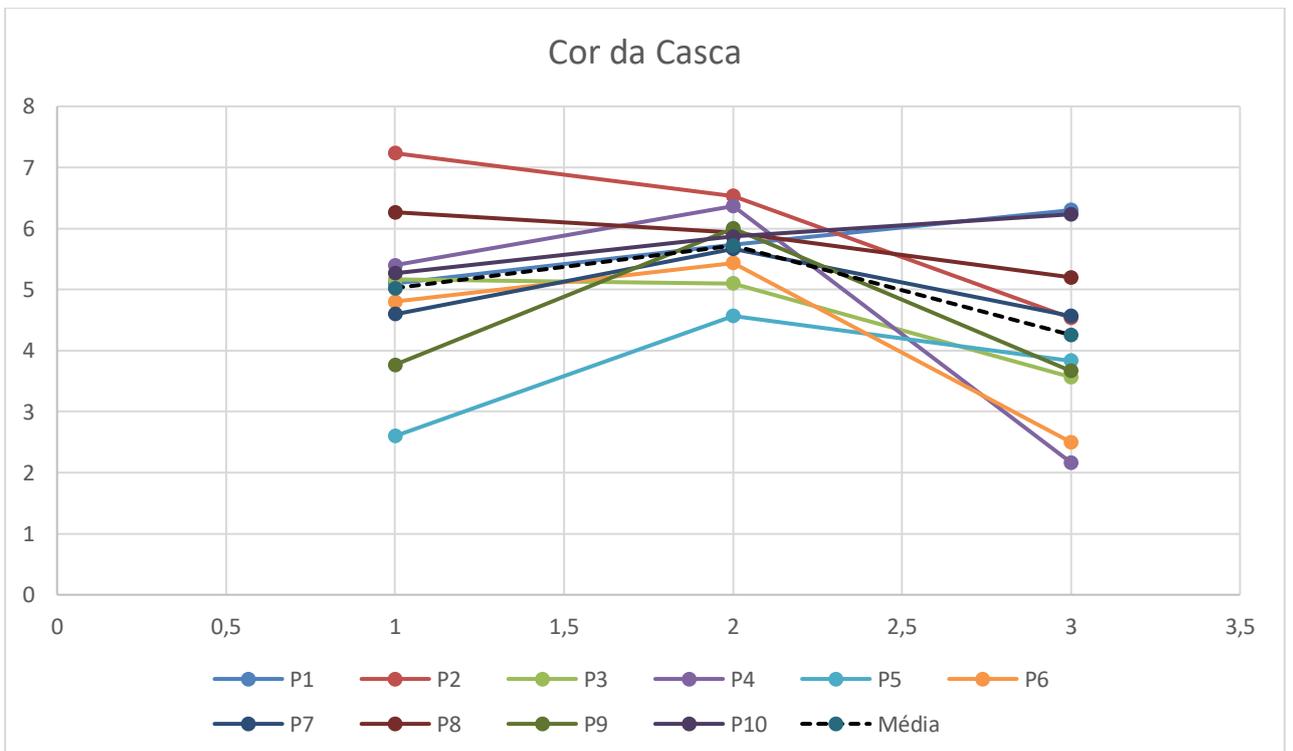
Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 2** - Gráfico de tendência do atributo quantidade de olhaduras.



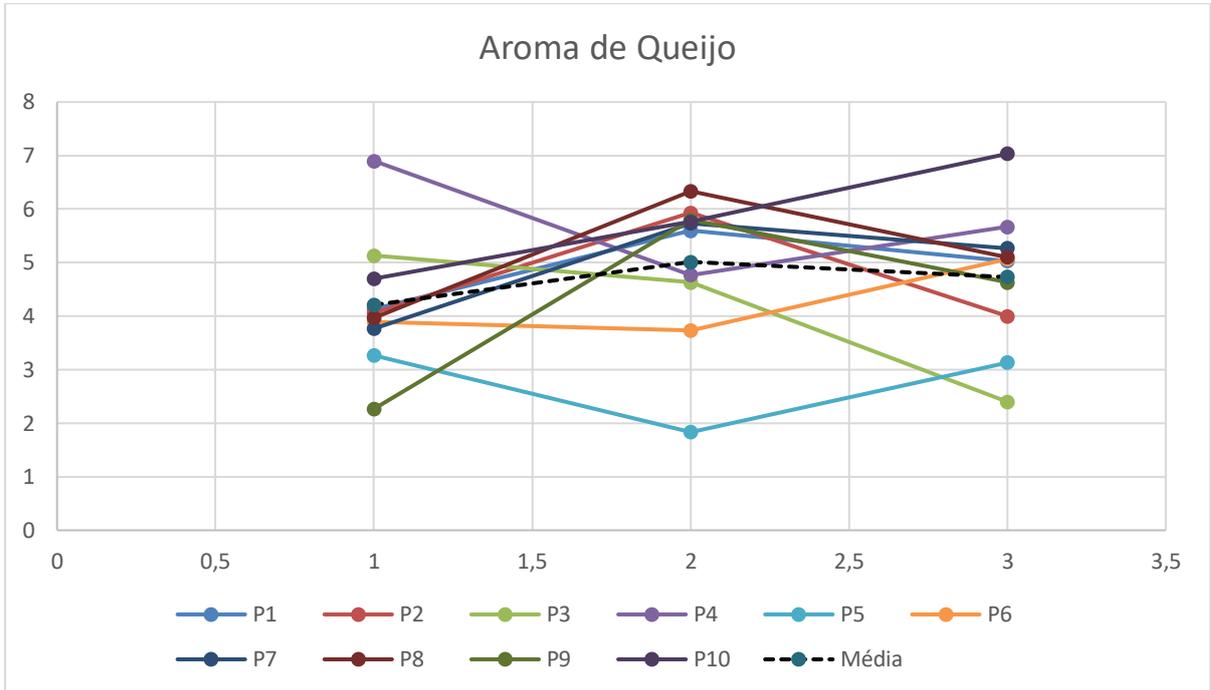
Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 3** - Gráfico de tendência do atributo cor da casca



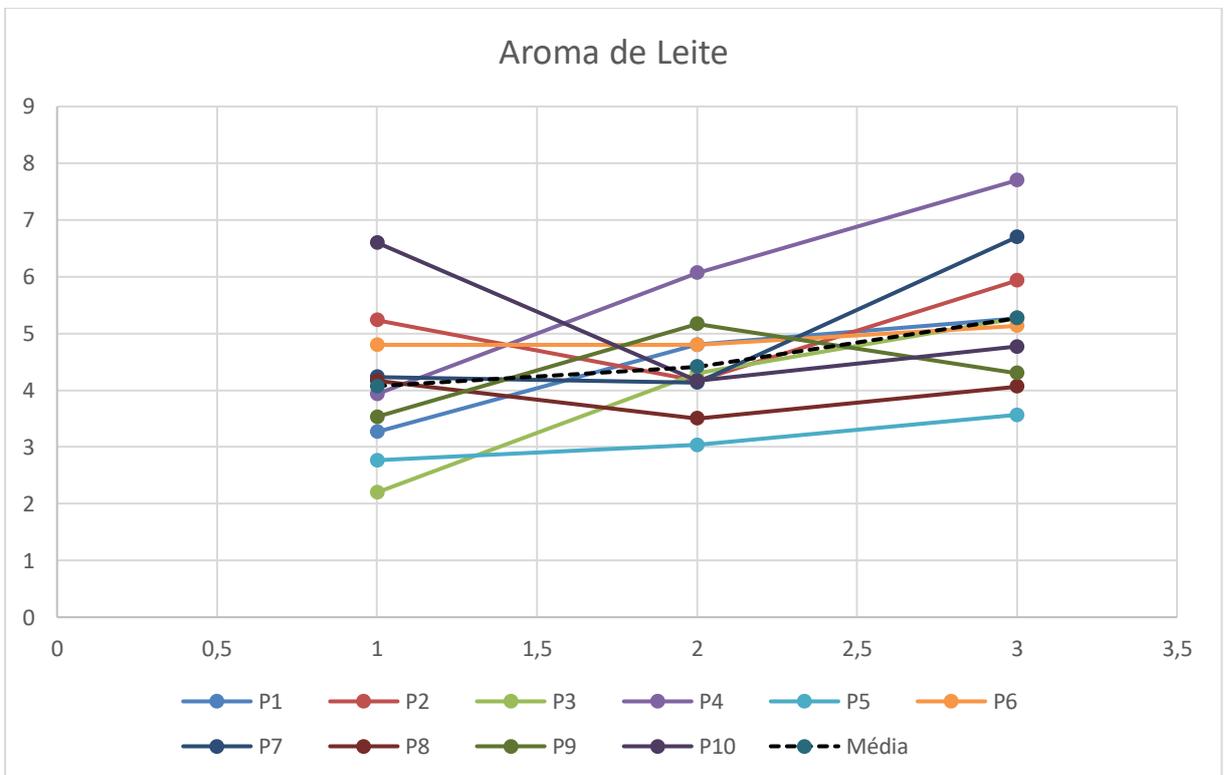
Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 4 - Gráfico de tendência do atributo aroma de queijo**



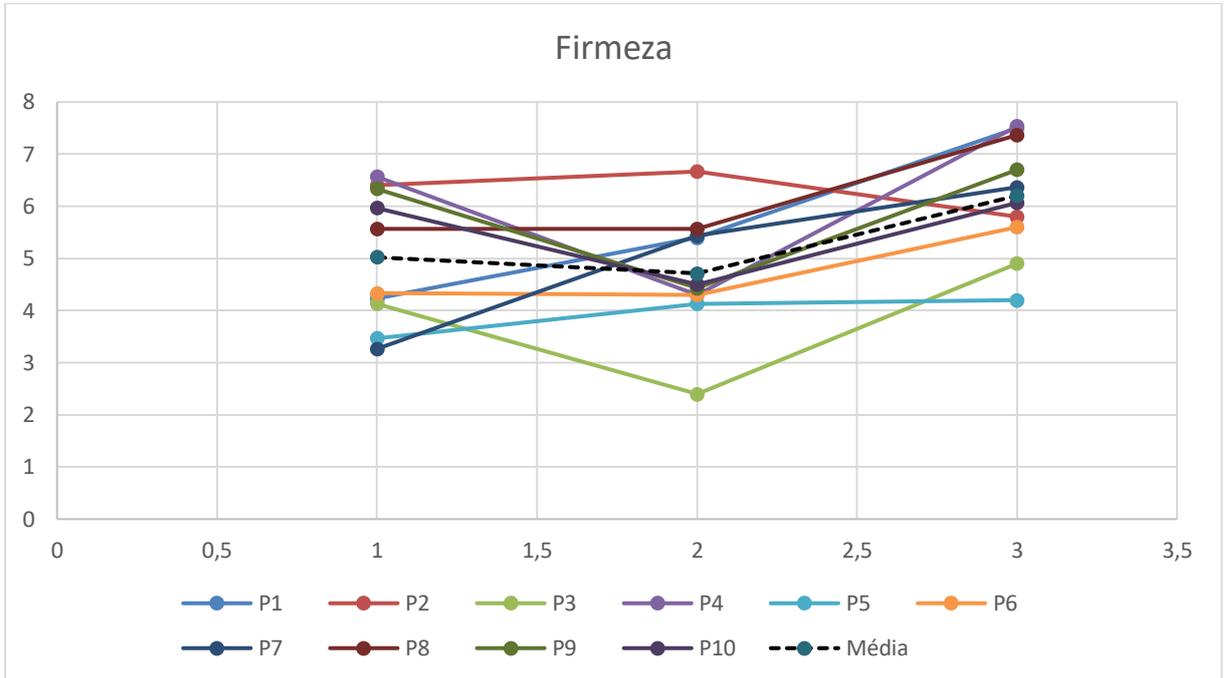
Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 5 - Gráfico de tendência do atributo aroma de leite**



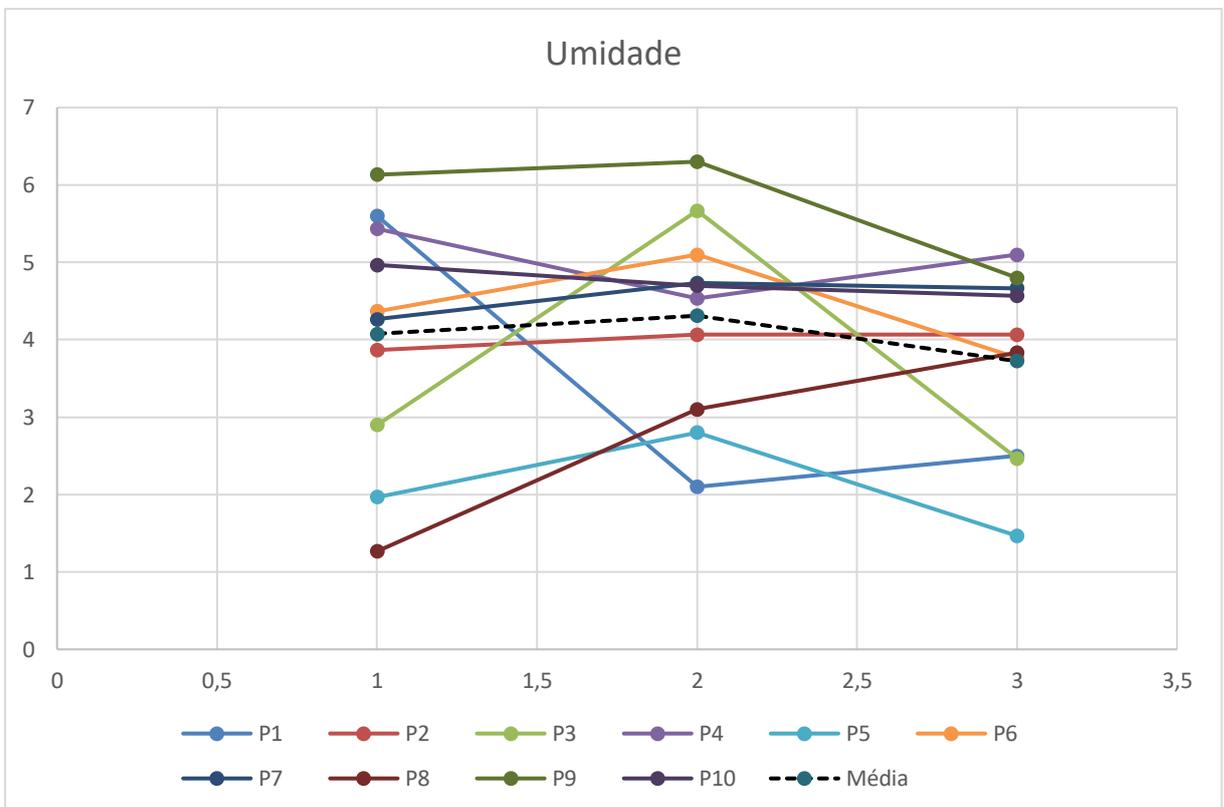
Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 6 - Gráfico de tendência do atributo firmeza**



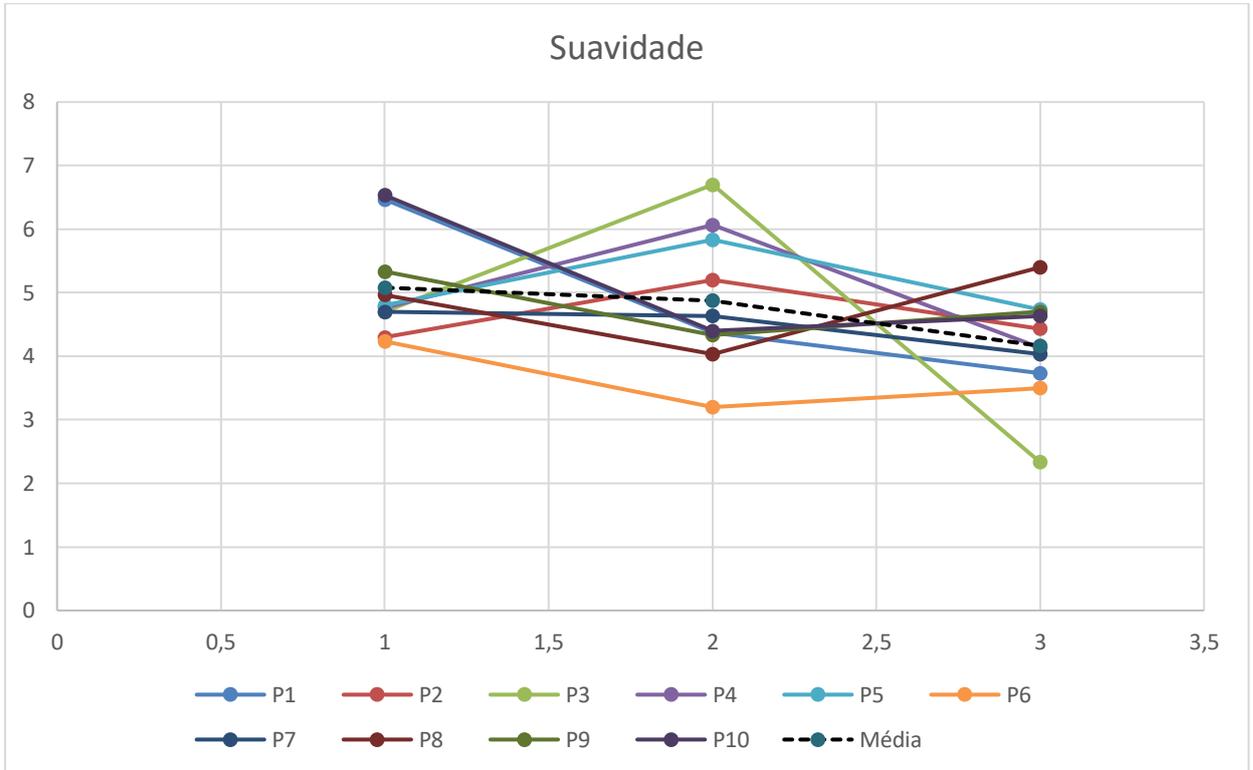
Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 7 - Gráfico de tendência do atributo Umidade**



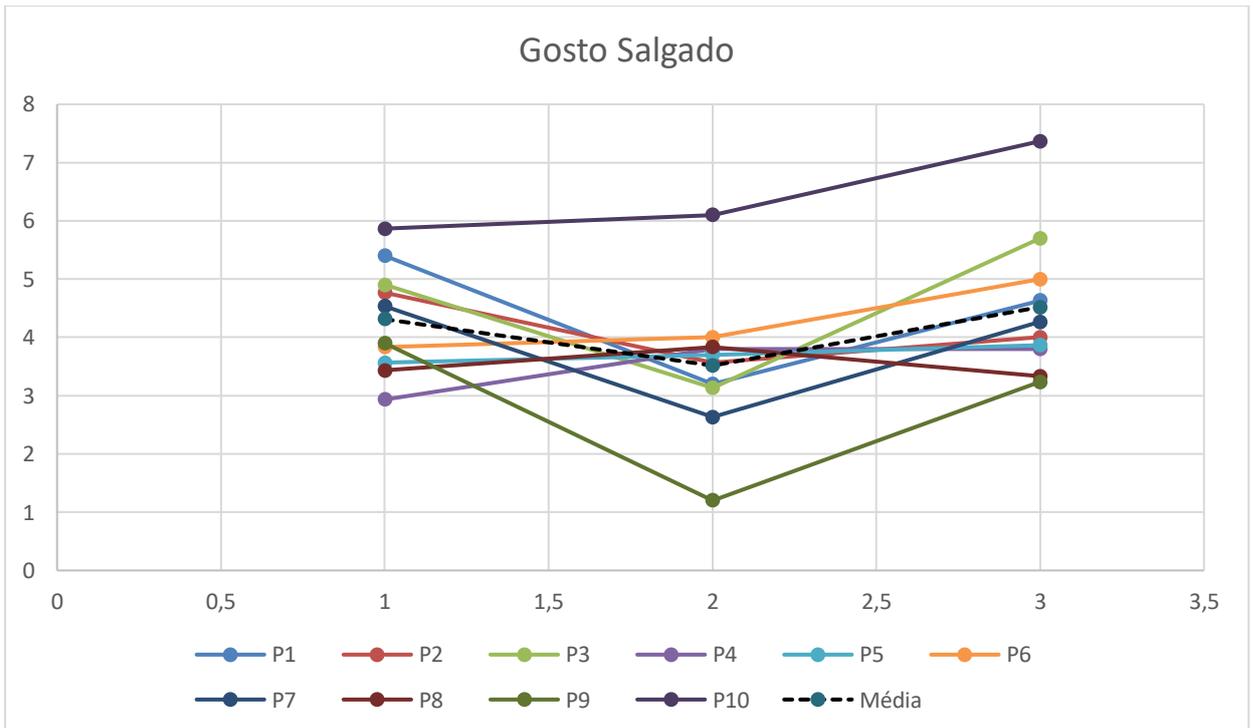
Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 8 - Gráfico de tendência do atributo suavidade**

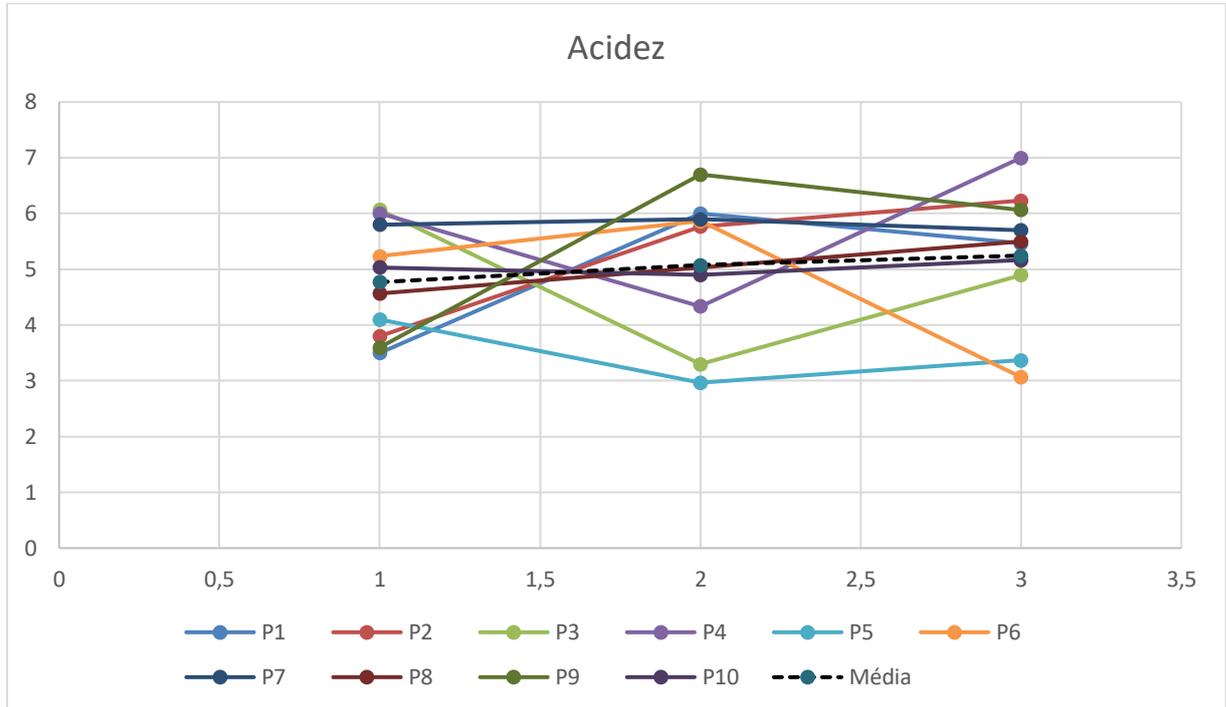


Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 9 - Gráfico de tendência do atributo Gosto Salgado**



Fonte: (Do autor, 2019).

**Gráfico 10** - Gráfico de tendência do atributo acidez

Fonte: (Do autor, 2019).

Pode-se observar pelos gráficos de tendência que houve pouca inconsistência entre os membros da equipe sensorial. Os resultados também foram avaliados estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA).

A Tabela 2 apresenta os valores de  $p$  para as interações amostra x provador. Os resultados da ANOVA revelaram interações significativas entre amostra e provador ( $p \leq 0,05$ ) no atributo aroma de queijo, apesar do rigoroso processo de seleção e treinamento imposto à equipe sensorial. Desta forma, realizou-se a análise da ANOVA para cada atributo e provador.

**Tabela 2** - Valor de  $p$  de interação amostra x provador.

Atributo	Valor $p$ (interação)
Cor amarela	0,272
Furos (Qte de Olhaduras)	0,191
Cor da casca	0,374
<b>Aroma de Queijo</b>	<b>0,021</b>
Aroma de Leite	0,155
Firmeza	0,465
Umidade	0,349
Suavidade	0,698
Gosto Salgado	0,924
Acidez	0,051

A Tabela 3 apresenta os valores de p de discriminação de amostra e repetibilidade de resultados para cada atributo e provador. Sendo que uma probabilidade igual ou superior a 0,5 no valor de p de discriminação de amostra indica que o avaliador não está contribuindo para a discriminação entre os tratamentos e deve ser eliminado da análise deste atributo. Já se o valor de p de repetição for menor que 0,05 indica que o avaliador não tem boa repetibilidade e é um candidato a ser eliminado da análise para esse atributo (DUTCOSKY, 2013).

**Tabela 3** - Valores de p de amostra e p de repetição para cada provador em cada atributo julgado no teste da equipe sensorial.

Atributos		Provedores									
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Cor amarela	P repetição	0,116	0,243	0,050	0,182	0,158	0,940	0,041	0,803	0,304	0,848
	P amostra	0,017	0,742	0,040	0,010	0,115	0,132	0,049	0,177	0,118	0,233
Furos (Qte de Olhaduras)	P repetição	0,152	0,472	0,143	0,034	0,233	0,245	0,016	0,417	0,777	0,448
	P amostra	0,000	0,279	0,044	0,048	0,386	0,063	0,046	0,046	0,077	0,421
Cor da casca	P repetição	0,660	0,269	0,338	0,838	0,541	0,484	0,418	0,222	0,928	0,764
	P amostra	0,433	2,396	0,424	0,211	0,174	0,066	0,673	0,601	0,548	0,834
Aroma de Queijo	P repetição	0,081	0,240	0,527	0,045	0,547	0,800	0,956	0,258	0,525	0,599
	P amostra	0,335	0,108	0,097	0,031	0,604	0,604	0,558	0,196	0,083	0,016
Aroma de Leite	P repetição	0,764	0,936	0,861	0,770	0,729	0,526	0,939	0,424	0,376	0,614
	P amostra	0,377	0,461	0,162	0,223	0,440	0,920	0,341	0,884	0,421	0,213
Firmeza	P repetição	0,967	0,834	0,844	0,644	0,578	0,425	0,424	0,253	0,289	0,198
	P amostra	0,297	0,701	0,360	0,210	0,680	0,699	0,082	0,466	0,056	0,422
Umidade	P repetição	0,786	0,520	0,126	0,666	0,107	0,933	0,022	0,099	0,630	0,965
	P amostra	0,022	0,990	0,031	0,922	0,317	0,751	0,783	0,158	0,637	6,944
Suavidade	P repetição	0,563	0,923	0,962	0,434	0,020	0,212	0,882	0,039	0,320	0,313
	P amostra	0,153	0,847	0,010	0,660	0,343	0,476	0,911	0,565	0,899	0,049
Gosto Salgado	P repetição	0,838	0,734	0,986	0,933	0,218	0,457	0,822	0,017	0,690	0,997
	P amostra	0,422	0,749	0,080	0,916	0,927	0,642	0,400	0,899	0,172	0,502
Acidez	P repetição	0,297	0,368	0,483	0,392	0,268	0,044	0,997	0,758	0,105	0,434
	P amostra	0,293	0,058	0,065	0,353	0,651	0,007	0,905	0,905	0,023	0,762
Repetibilidade	P repetição	6	5	5	5	4	4	5	2	5	6
Discriminação	P amostra	3	0	4	3	0	1	2	1	1	2
Total		9	5	9	8	4	5	7	3	6	8

Discriminação = número de vezes em que o provador não discriminou as amostras no nível de significância desejado ( $p \leq 0,50$ ).

Repetibilidade = número de vezes em que o provador não apresentou repetibilidade no nível de significância desejado ( $p \geq 0,05$ ).

Conforme apresentado na Tabela 3, de uma maneira geral, a maioria dos provedores apresentou poder discriminativo para todos os descritores julgados. O provedor 1 não conseguiu discriminar as amostras no nível de significância desejado ( $p \leq 0,50$ ) em 3 dos 10 atributos e além disso o mesmo não possuiu a repetibilidade desejada ( $p \geq 0,05$ ) em 6 dos 10 atributos, com isso o mesmo foi eliminado do painel sensorial. Situação semelhante ocorreu com o provedor 3 onde o mesmo não conseguiu discriminar as amostras no nível de significância desejado ( $p \leq 0,50$ ) em 4 dos 10 atributos e além disso o mesmo não possuiu a repetibilidade desejada ( $p \geq 0,05$ ) em 5 dos 10 atributos, portanto o mesmo foi eliminado do painel sensorial. Já os provedores 4 e 10 não conseguiram apresentar repetibilidade nas amostras no nível de

significância desejado por 5 e 6 vezes respectivamente, porém três dos atributos que não apresentaram repetibilidade pelos provadores 4 e 10, também não apresentaram repetibilidade pela maioria dos provadores, sendo então um resultado aceitável.

Após a eliminação dos provadores 1 e 3 foi realizada novamente a ANOVA dos resultados, conforme demonstrado na Tabela 4.

**Tabela 4** - Valor de p de interação amostra x provador após eliminação.

Atributo	Valor p (interação)
Cor amarela	0,278
Furos (Qte de Olhaduras)	0,476
Cor da casca	0,420
<b>Aroma de Queijo</b>	<b>0,045</b>
Aroma de Leite	0,179
Firmeza	0,433
Umidade	0,953
Suavidade	0,979
Gosto Salgado	0,945
Acidez	0,112

Nos resultados da ANOVA com 8 provadores, foi possível observar que o p de interação para o atributo aroma de queijo aumentou para 0,045, que está próximo de 0,05, portanto a retirada dos 2 provadores influenciou nos valores de p de interação amostra x provador para o atributo em questão. Após a eliminação, a equipe sensorial descritiva ficou constituída de oito provadores.

Na Tabela 5 são apresentadas as médias das avaliações sensoriais finais. É possível observar que não houve médias próximas das extremidades (0 e 9), sendo que a menor média foi para a amostra queijo 2 (2,829) no atributo quantidade de olhaduras e a maior média ocorreu para a amostra queijo 3 (6,204) no atributo firmeza.

**Tabela 5** - Médias (desvio padrão) por amostra e atributo dos queijos

	Queijo 1	Queijo 2	Queijo 3
Cor amarela	2,917 (1,467) <sup>b</sup>	5,438 (1,108) <sup>a</sup>	3,913 (1,943) <sup>b</sup>
Furos (Qte de olhaduras)	3,933 (1,664) <sup>b</sup>	2,829 (1,642) <sup>b</sup>	5,108 (1,703) <sup>a</sup>
Cor da casca	4,992 (2,006) <sup>ab</sup>	5,796 (0,939) <sup>a</sup>	4,088 (2,212) <sup>b</sup>
Aroma de Queijo	4,104 (1,818) <sup>a</sup>	4,988 (1,765) <sup>a</sup>	4,988 (1,555) <sup>a</sup>
Aroma de Leite	4,408 (1,873) <sup>a</sup>	4,379 (1,490) <sup>a</sup>	5,271 (1,600) <sup>a</sup>
Firmeza	5,238 (1,971) <sup>ab</sup>	4,917 (1,412) <sup>b</sup>	6,204 (1,629) <sup>a</sup>
Umidade	4,033 (2,029) <sup>a</sup>	4,417 (1,529) <sup>a</sup>	4,033 (2,240) <sup>a</sup>
Suavidade	4,954 (1,947) <sup>a</sup>	4,713 (1,639) <sup>a</sup>	4,446 (1,992) <sup>a</sup>
Gosto Salgado	4,104 (1,964) <sup>a</sup>	3,604 (1,988) <sup>a</sup>	4,358 (1,847) <sup>a</sup>
Acidez	4,767 (1,447) <sup>a</sup>	5,183 (1,757) <sup>a</sup>	5,263 (1,776) <sup>a</sup>

Letras diferentes na mesma linha indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Os três queijos não diferiram, estatisticamente entre si, em seis dos dez atributos estudados (Aroma de Queijo, Aroma de Leite, Umidade, Suavidade, Gosto Salgado e Acidez). No atributo cor amarela observou-se que o queijo 2 diferiu estatisticamente dos queijos 1 e 3. Situação semelhante ocorreu no atributo quantidade de olhaduras em que o queijo 3 diferiu estatisticamente dos queijos 1 e 2. Já no atributo Cor da casca percebe-se que o queijo 2 diferiu do queijo 3, porém ambos foram estatisticamente iguais ao queijo 1, e o mesmo ocorreu no atributo Firmeza.

Como não é permitido à aplicação de corantes nesse queijo, acredita-se que a variação na intensidade da cor amarela dos queijos estudados assim como a variação da cor da casca destes queijos esteja interligada ao tempo de maturação ou período do ano que os queijos foram produzidos.

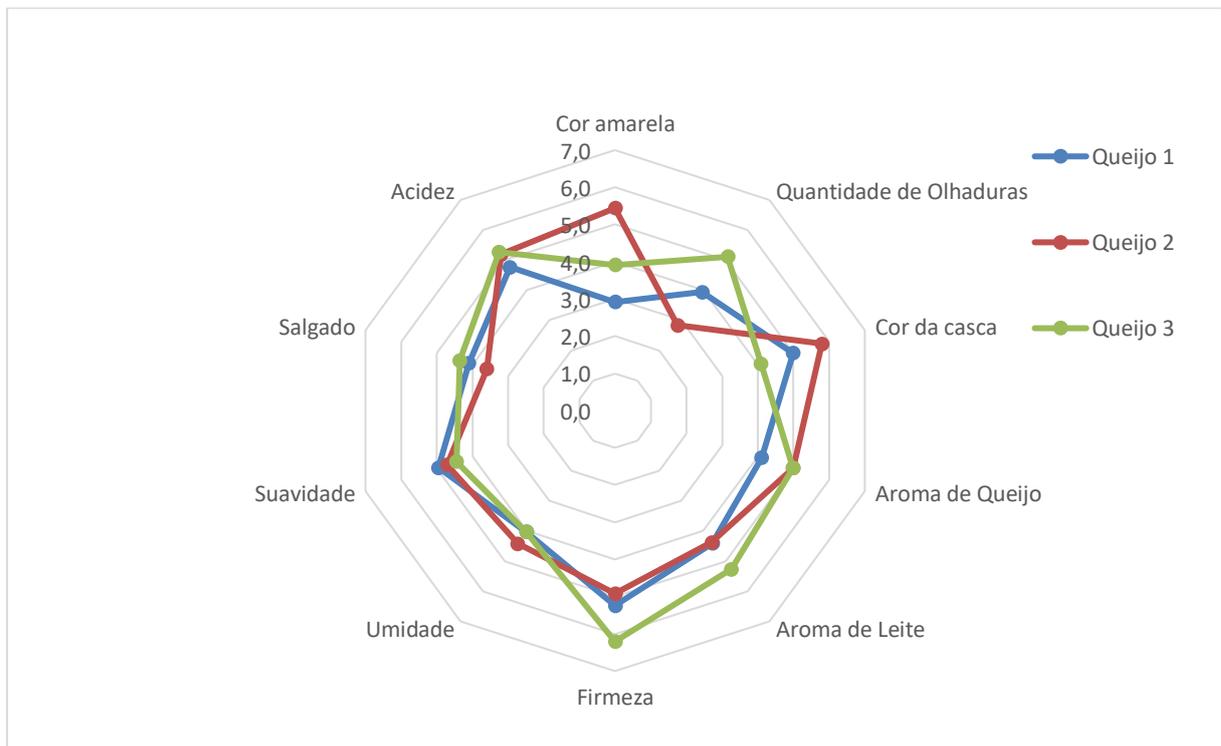
Uma das duas principais causas para o aparecimento de olhaduras nos queijos são a presença de microrganismos contaminantes na matéria-prima, e/ou “pingo”, ou seja devido às falhas na higiene durante a elaboração do queijo. A segunda principal causa é o corte da coalhada em grãos muito grandes e irregulares, resultando na retenção de soro e com a prensagem manual não ocorre a compactação da massa, formando olhos mecânicos na periferia e interior do queijo (FURTADO, 2011).

No caso de avaliação sensorial, uma das características que contribuem para a percepção inicial da Firmeza do queijo, antes de degustar, inclui a aparência visual detectado pela presença superficial de olhaduras, grânulos, rugosidades entre outros (FOX et al, 2004). Ou seja, a Firmeza é um atributo que está relacionado com o processo de produção de cada queijo, desta

forma observou-se que a variação da firmeza dos queijos pode ser justificada pelo processo de fabricação de cada queijo.

O perfil sensorial dos queijos estudados é apresentado no gráfico 11.

**Gráfico 11** - Representação gráfica dos resultados da Análise Descritiva Quantitativa para as amostras de queijo estudadas.



Fonte: (Do autor, 2019).

Observou-se por meio do gráfico que o perfil sensorial dos três queijos foi semelhante de uma forma geral, o que é um resultado satisfatório, pois demonstra que os queijos da microrregião de Araxá estão padronizados, mesmo sendo produzidos em cidades diferentes. Devido a semelhança observada, pressupõe-se que esses queijos estavam na mesma intensidade de maturação quando foram adquiridos nos locais de venda, pois aparentemente os queijos não estavam em um estágio de maturação muito avançado.

Pela análise dos resultados, observou-se que o escore do atributo cor amarela nos queijos 1 (2,917) e 3 (3,913) está situado mais perto do centro da escala, correspondendo a tonalidade amarelo palha. Já o queijo 2 (5,438) apresentou uma cor externa mais intensa.

O queijo minas artesanal da microrregião de Araxá não apresentou coloração uniforme, pois a cor das cascas dos queijos apresentou uma tonalidade de amarelo mais forte, queijo 1 (4,992), queijo 2 (5,796) e queijo 3 (4,088).

A firmeza está relacionada com o teor de gordura do queijo e também com seu grau de maturação, sendo considerada uma característica desejável. O queijo minas artesanal da microrregião de Araxá apresentou escore de (5,238) para o queijo 1, (4,917) para o queijo 2 e (6,204) para o queijo 3, sendo este o atributo com maiores médias. O atributo umidade não obteve médias muito baixas, sendo os escores para o queijo 1 (4,033), queijo 2 (4,417), queijo 3 (4,033), podendo concluir, desta forma, que apesar do atributo firmeza possuir uma alta nota, os queijos possuíam alta umidade.

O atributo quantidade de olhaduras apresentou escore de 3,933 o queijo 1, 2,829 o queijo 2 e 5,108 o queijo 3, notas com tendência baixa. Este atributo foi o que obteve as menores médias do estudo, sendo assim o queijo da microrregião de Araxá foi considerado um queijo com poucas olhaduras. Em relação à variação da quantidade de olhaduras entre os queijos, esta pode ser justificada pela forma de fabricação de cada queijo, visto que uma das causas do aparecimento de olhaduras nos queijos é o corte da coalhada em grãos muito grandes e irregulares, resultando na retenção de soro e com a prensagem manual não ocorre a compactação da massa, formando olhos mecânicos na periferia e interior do queijo (FURTADO, 2011).

O aroma de queijo do queijo minas artesanal da microrregião de Araxá apresentou escore de 4,104 o queijo 1, 4,988 o queijo 2 e 4,988 o queijo 3; com tendência para odor forte, porém foi considerado um odor típico de queijo. O mesmo ocorreu no atributo aroma de leite com escore de (4,408) queijo 1, (4,379) queijo 2 e (5,271) queijo 3.

No atributo acidez, observou-se que as notas tenderam para acidez alta, sendo os escores para o queijo 1 (4,767), queijo 2 (5,183) e queijo 3 (5,263). Desta forma o queijo Minas Artesanal da Microrregião de Araxá foi considerado como tendo alta acidez.

O queijo minas artesanal da microrregião de Araxá apresentou uma leve tendência para sabor suave, visto que o atributo suavidade apresentou médias um pouco acima da média da escala, queijo 1 (4,954), queijo 2 (4,713) e queijo 3 (4,446). O sabor suave após o período de maturação é tradicionalmente considerado ideal para o queijo Minas artesanal (REZENDE, 2014).

Nos atributos de sabor e sua tipicidade, observou-se que o atributo Gosto Salgado obteve notas um pouco abaixo da média da escala utilizada, sendo os escores para o queijo 1 (4,104), queijo 2 (3,604) e queijo 3 (4,358), sendo assim o queijo minas artesanal da microrregião de Araxá não foi considerado muito salgado pelos provadores.

Verificando os resultados obtidos com a ADQ (análise descritiva quantitativa) pode-se caracterizar esses queijos quanto a cor de tonalidade amarelo palha, sendo sua tonalidade mais forte na casca, de alta firmeza e tendência a ser quebradiço, também caracterizado como de alta umidade, baixa quantidade de olhaduras, aroma característico com tendência para odor forte, sabor com alta acidez, mas com tendência a ser suave e com baixa tendência para ser Gosto Salgado.

Rezende (2014) utilizou o método de ADQM (análise descritiva quantitativa modificada) para descrever o queijo minas artesanal do Campo das Vertentes, sendo que o mesmo o descreveu com elevado coeficiente de variação em todos os atributos sensoriais, como aspecto global típico e coloração amarelo palha, textura aberta, sendo que o mesmo a justificou pela alta contagem de micro-organismos, aroma centralizado tendendo ao forte e o sabor sendo mascarado pelo excesso de sal que foi destacado pelos provadores treinados.

Silva (2007) utilizou o método de ADQM (análise descritiva quantitativa modificada) para descrever o queijo minas artesanal da Canastra produzido com e sem o “pingo” em diferentes períodos de maturação. O autor observou que o mesmo apresentou elevado coeficiente de variação em todos os atributos sensoriais, no entanto, o “pingo” foi, provavelmente, o responsável pela inconstância do perfil sensorial do queijo minas artesanal da Canastra, em diferentes períodos de observação.

Arantes et al., (2019) também estudaram amostras de queijo minas artesanal da microrregião de Araxá nas cidades de Araxá, Ibiá e Sacramento, com o objetivo de descrever o perfil sensorial dos queijos Minas artesanal por meio da análise sensorial de múltiplos fatores (MFA), e observou-se que as amostras dessa região apresentaram forte relação com os atributos sensoriais: massa fina, branco creme, quebradiço, firme, Gosto Salgado e azedo e não se associou com os atributos sensoriais: casca amarelada, brilhante, sabor amanteigado, sabor cremoso, amargo e doce.

Comparando os dois estudos do queijo minas artesanal da microrregião de Araxá vemos que ambos os métodos chegaram em resultados semelhantes, podendo assim obter uma melhor percepção do perfil sensorial do queijo minas artesanal da microrregião de Araxá.

#### 4.2 ANÁLISE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO

Os resultados obtidos na análise sensorial de aceitação realizada por provadores não treinados está apresentado pela Tabela 6.

**Tabela 6-** Médias (desvio padrão) por amostra e atributo dos queijos da análise de aceitação.

	Queijo 1	Queijo 2	Queijo 3
Aparência	7,015 (1,398) <sup>b</sup>	8,197 (0,845) <sup>a</sup>	7,757 (1,229) <sup>a</sup>
Aroma	6,393 (1,976) <sup>b</sup>	7,379 (1,454) <sup>a</sup>	6,894 (1,540) <sup>ab</sup>
Sabor	5,742 (2,002) <sup>b</sup>	8,288 (0,941) <sup>a</sup>	5,909 (2,384) <sup>b</sup>
Textura	6,469 (1,600) <sup>b</sup>	8,227 (0,837) <sup>a</sup>	7,045 (1,621) <sup>b</sup>
Avaliação Global	5,909 (1,829) <sup>b</sup>	8,121 (0,814) <sup>a</sup>	6,379 (1,725) <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma linha indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo, 2 = desgostei muito, 3 = desgostei moderadamente, 4 = desgostei ligeiramente, 5 = nem gostei/nem desgostei, 6 = gostei ligeiramente, 7 = gostei moderadamente, 8 = gostei muito e 9 = gostei muitíssimo).

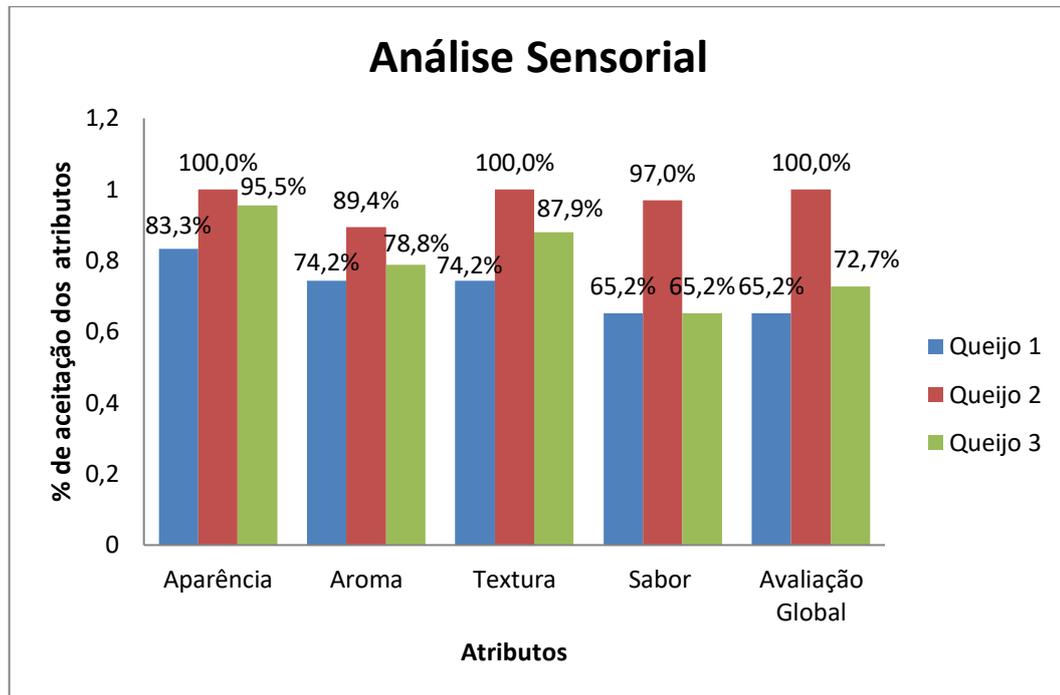
De acordo com a Tabela 6, observa-se que as amostras deferiram significativamente ao nível de 5% de significância em todos os atributos estudados. Sendo que o queijo 2 variou em relação a todos os atributos estudados quando comparado com o queijo 1. Já quando se observa o queijo 3 verifica-se que o mesmo foi estatisticamente igual ao queijo 2 nos atributos aparência e aroma e igual ao queijo 1 nos atributos aroma, sabor, textura e avaliação global. As notas médias atribuídas para todos os quesitos variaram entre nem gostei/nem desgostei (5) e gostei muito (8), e o atributo mais apreciado pelos provadores foi a aparência.

Dentre as amostras estudadas observa-se que a amostra de queijo do produtor 2 teve maior aceitação pelos provadores por ser a amostra com maiores médias nos atributos estudados, seguida pela amostra do produtor 3, e a amostra menos apreciada foi a amostra do produtor 1.

Resultado semelhante ocorreu na análise descritiva quantitativa (ADQ), em que nos quatro atributos estudados, em que houve diferença estatística entre as amostras, observou que quanto à cor amarela e quanto à cor da casca, o queijo 2 foi a amostra com a maior intensidade, já no atributo quantidade de olhaduras ele foi a amostra com a menor intensidade, o que é o resultado mais desejado para esse tipo de atributo. Apenas no atributo firmeza, o queijo não teve a maior firmeza, a mesma apresentou a menor intensidade entre os queijos estudados, mas não teve diferença estatística com a amostra de queijo 1.

Segundo Dutcosky (2013) para um atributo ser aceito em uma amostra, mais de 50% das notas para aquele atributo devem ser iguais ou maiores que 6 (gostei ligeiramente). Considerando esses fatores, o Gráfico 12 foi estruturado com as porcentagens de notas iguais ou maiores de 6 dadas pelos provadores para os atributos dos queijos.

**Gráfico 12-** Aceitabilidade dos atributos das amostras.



Fonte: (Do autor, 2019).

Observando o gráfico nota-se que os queijos de todos os 3 produtores estudados obtiveram a porcentagem mínima para que todos os seus atributos estudados fossem considerados aceitos.

Ainda segundo o autor Dutcosky (2013), um produto para ser bem aceito no mercado consumidor deve apresentar um índice de aceitabilidade acima de 70%. Observando o gráfico percebe-se que no atributo sabor os queijos dos produtores 1 e 3 não atingiram a porcentagem mínima para serem considerados bem aceitos pelo mercado consumidor, assim como no atributo avaliação global onde o queijo 1 também não obteve a nota mínima necessária para aprovação.

Estes resultados são aceitáveis, visto que a população consumidora não tem o hábito de consumir queijos maturados, a mesma prefere o consumo de queijos frescos. Além do mais, este produto, apesar de sua tradição secular, é pouco consumido diretamente, sendo mais utilizado como ingrediente para pratos diversos (REZENDE, 2014).

Os demais atributos estudados foram aceitos por mais de 72% dos produtores em todas as três amostras estudadas, dessa maneira os produtos foram bem aceitos no geral.

Rezende (2014) obteve notas parecidas com a deste estudo na aceitabilidade de queijo minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes, em diferentes períodos de maturação.

Queijos com 10 dias de maturação tiveram melhor aceitação estando na escala hedônica entre gostei moderadamente (7) a gostei muito (8). Enquanto que os queijos com 20 e 30 dias de maturação não diferiram entre si ( $p > 0,05$ ), representado por gostei ligeiramente (6).

Fernandes (2018), comparou o queijo minas artesanal da microrregião do campo das vertentes com os queijos de produção industrial com emprego de leite pasteurizado e não foi observada diferença estatística entre os tratamentos artesanal e industrial para os testes de aceitação, sendo que entre os tempos de maturação de cada tratamento houve diferença estatística. Neste estudo as notas obtidas para as amostras de queijo variaram na escala hedônica entre gostei moderadamente (7) a gostei muito (8) nos tempos de 20, 40 e 60 dias de maturação estudados, sendo que as melhores notas dadas pelos provadores ficaram no tempo de maturação de 20 dias.

### 4.3 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas nas amostras de queijo estudadas estão apresentados na Tabela 7.

**Tabela 7-** Médias (desvio padrão) por amostra e atributo dos queijos das análises físico – químicas.

	Queijo 1	Queijo 2	Queijo 3
Cinzas (%)	3,009 (0,050) <sup>c</sup>	3,689 (0,035) <sup>a</sup>	3,326 (0,138) <sup>b</sup>
Umidade (%)	54,856 (0,552) <sup>a</sup>	53,853 (0,208) <sup>b</sup>	55,658 (0,336) <sup>a</sup>
Proteína (%)	23,695 (0,634) <sup>a</sup>	22,668 (0,844) <sup>a</sup>	23,105 (0,281) <sup>a</sup>
Gordura (%)	27,833 (1,443) <sup>a</sup>	27,000 (2,291) <sup>a</sup>	28,833 (2,754) <sup>a</sup>
Ph	4,633 (0,040) <sup>b</sup>	4,813 (0,015) <sup>a</sup>	4,817 (0,047) <sup>a</sup>
NaCl (%)	0,927(0,087) <sup>b</sup>	1,295 (0,029) <sup>a</sup>	0,994 (0,064) <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma linha indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

#### 4.3.1 Cinzas

As amostras de queijo estudadas, diferiram entre si, no teor de cinzas, sendo os valores encontrados para o queijo 1 de 3,009, queijo 2 de 3,689 e queijo 3 de 3,326. Valores semelhantes foram obtidos por Vale (2018) que estudou a influência do tipo de fermento nas características do queijo minas artesanal do serro maturado em condições controladas. O autor obteve uma

média de 3,24% do valor de cinzas nos queijos produzidos com o fermento pingo sendo que os mesmos não variaram entre si com o tempo de maturação.

Sudre (2018) também obteve valores de cinza similares a deste estudo no estudo sobre a ocorrência de *Staphylococcus* coagulase positiva resistente a antibióticos e aceitação sensorial em relação a queijos industrializados do queijo minas artesanal do Serro. O queijo minas artesanal teve um percentual de 3,69% de cinzas na temperatura ambiente.

#### 4.3.2 Umidade

Em relação a umidade, pode-se observar que apenas a amostra de queijo 2 estudada diferiu estatisticamente a nível de ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey das amostras de queijo 1 e 3. As médias para os queijos foram, 54,86% queijo 1, 53,85% queijo 2 e 55,66% queijo 3.

De acordo com a legislação estabelecida pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), o queijo minas artesanal deve apresentar umidade inferior a 45,9% (MINAS GERAIS, 2008). Os resultados indicam que as amostras de queijos analisados, estão fora do padrão estabelecido pela legislação.

Os resultados obtidos estão relacionados com os obtidos na análise descritiva quantitativa (ADQ), onde os provadores deram médias altas para o atributo umidade, sendo os escores para o queijo 1 (4,033), queijo 2 (4,417), queijo 3 (4,033), podendo concluir, desta forma que o resultado encontrado tanto nas análises sensoriais como os encontrado na análise físico-química se correlacionaram.

Silva, Tunes e Cunha (2012) realizaram um estudo de avaliação físico-química de queijos minas artesanais frescos e curados em Uberaba – MG e obtiveram um percentual médio de umidade de 47,24% nos queijos frescos. O percentual obtido também está acima do exigido na legislação, embora mais próximo do valor exigido.

Araújo (2004) também estudou os parâmetros físico-químicos do queijo minas artesanal da microrregião de Araxá e obteve valores de umidade entre 39 a 49,5%, com média estimada de 45,05%, este valor médio atinge o valor exigido pela Legislação. Este valor de umidade classifica o queijo analisado como sendo de média umidade.

Essas diferenças observadas demonstram falta de padronização na produção desses queijos. Vários fatores contribuem para a alteração da umidade nos queijos, como a temperatura de coagulação, quantidade de coalho, corte da coalhada, mexedura, salga e condições de

maturação (ARAÚJO, 2004), o que pode justificar a variação do percentual de umidade dos queijos que foram produzidos na microrregião de Araxá.

Valores semelhantes a este estudo foram obtidos por Vale (2018) no estudo da influência do tipo de fermento nas características do queijo minas artesanal do Serro maturado em condições controladas, a mesma obteve uma média de 51,25% de Umidade nos queijos produzidos com o fermento pingo, sendo que os mesmos não variaram entre si com o tempo de maturação. Assim, desta forma, percebe-se que o valor de umidade dos queijos pode variar de região para região, assim como na forma de produção.

### **4.3.3 Proteína**

Todas as três amostras de queijo estudadas não diferiram entre si no valor de proteína, sendo as médias para o queijo 1 de 23,695%, queijo 2 de 22,668% e para o queijo 3 de 23,105%. Silva, Tunes e Cunha (2012) realizaram um estudo de avaliação físico-química de queijos minas artesanais frescos e curados em Uberaba – MG e obtiveram um percentual médio de proteína total de 21,68% nos queijos frescos, valores próximos aos obtidos nesse estudo.

Já Sales (2015) obteve um percentual médio de 24,67% de proteína em período de chuva com 14 dias de maturação no estudo dos parâmetros físico-químicos do queijo minas artesanal da microrregião de Araxá. Valores mais similares aos encontrados nesse estudo.

Um fator importante durante a fabricação desses queijos é a quebra da massa, cujo processo influencia diretamente no rendimento. Quando a massa é quebrada antes do ponto poderá haver perdas de proteína no soro, pois a coalhada não havia desenvolvido rigidez suficiente para formar um entrelaçado resistente. O corte da massa é uma operação que exige bastante cuidado de modo a não quebrar excessivamente a massa, ocasionando perdas e falta de uniformidade no queijo (ARAÚJO, 2004). Esse fator pode ter influenciado nos valores divergentes obtidos no percentual de proteínas, além disso o tempo de maturação dos queijos e o período do ano também influencia nesse atributo dos queijos.

### **4.3.4 Gordura**

Não houve diferença significativa para o percentual de gordura das amostras, ao nível de ( $p \leq 0,05$ ) entre as três amostras de queijo estudadas, sendo os valores 27,833% para o queijo

1, 27% queijo 2 e 28,833% queijo 3. Vale (2018) obteve valores menores ao desse estudo, a mesma obteve uma média de 24,28% de gordura no estudo da influência do tipo de fermento nas características do queijo minas artesanal do serro maturado em condições controladas.

Já Araújo (2004) obteve valores de gordura parecidos com o deste estudo, os quais variaram entre 23 e 35%, com média estimada de 28,29% no estudo dos parâmetros físico-químicos do queijo minas artesanal da microrregião de Araxá.

#### **4.3.5 Ph**

Em relação ao pH apenas o queijo 1 diferiu estatisticamente dos queijos 2 e 3 deste estudo. Sendo o valor para o queijo 1 de 4,633, para o queijo 2 de 4,813 e para o queijo 3 de 4,817. Resultado este coerente com o da análise descritiva quantitativa (ADQ), em que para o atributo acidez, observou-se que as notas tenderam para acidez alta, sendo os escores para o queijo 1 (4,767), queijo 2 (5,183) e queijo 3 (5,263). O valor médio obtido de pH destas amostras esteve em 4,754, estando próximo ao ácido causando assim uma percepção ácida aos provadores.

Sales (2015) obteve um valor de pH médio de 4,84 em período de seca com 14 dias de maturação no estudo dos parâmetros físico-químicos do queijo minas artesanal da microrregião de Araxá. Valores similares aos encontrados nesse estudo.

Já Sudre (2018) obteve um valor médio de pH de 5,24 em temperatura ambiente no estudo do queijo minas artesanal do serro, demonstrando que a localidade de produção do queijo minas artesanal interfere no valor de pH deste produto.

#### **4.3.6 Cloreto de Sódio (%NaCl)**

Em relação ao percentual de cloreto de sódio deste estudo, observou-se que apenas o queijo 2 diferiu estatisticamente dos demais queijos deste estudo, sendo o valor para o queijo 1 de 0,927%, para o queijo 2 de 1,295% e para o queijo 3 de 0,994%. O queijo 2 foi o queijo mais bem aceito, sensorialmente, pelos testes sensoriais aplicados neste estudo. Desta forma, há a preferência da população por um produto que tenha maior concentração de cloreto de sódio.

Nos resultados obtidos na análise descritiva quantitativa (ADQ), o atributo Gosto Salgado obteve notas um pouco abaixo da média da escala utilizada, e não houve diferença

estatística entre os resultados, sendo os escores para o queijo 1 (4,104), queijo 2 (3,604) e queijo 3 (4,358), sendo assim o queijo minas artesanal da microregião de Araxá não foi considerado muito salgado pelos provadores.

Os resultados da ADQ estão condizentes aos encontrados na análise físico-química, em que a porcentagem média de cloreto de sódio foi 1,072%, percentual este considerado como tendendo a baixo. O teor percentual (m/m) de sal em queijos varia de 0,7% a 6% dependendo do tipo de queijo, concentrações de NaCl acima de 2,61% (m/m) são de queijos considerados com alto teor de cloretos (MORENO, 2013).

Vale (2018) obteve valores maiores aos encontrados nesse presente trabalho no percentual de cloreto de sódio dos queijos minas artesanal do Serro. O valor médio encontrado pelo autor foi de 1,41 % de NaCl. Já o autor Sudre (2018) obteve-se um percentual de cloreto de sódio médio de 0,87% no estudo sobre queijos industrializados e queijo minas artesanal do Serro.

#### 4.4 ANÁLISE DE TEXTURA

Os resultados obtidos na análise de Textura das amostras de queijo estudadas são apresentados pela Tabela 8.

**Tabela 8** - Médias (desvio padrão) por amostra e atributo dos queijos da análise de Textura.

	Queijo 1	Queijo 2	Queijo 3
Dureza (N)	64,158 (15,307) <sup>b</sup>	81,167 (5,574) <sup>a</sup>	81,846 (6,082) <sup>a</sup>
Adesividade (g.s)	151,392 (115,307) <sup>a</sup>	146,918 (55,110) <sup>a</sup>	246,784 (56,4475) <sup>a</sup>
Elasticidade (mm)	6,297 (1,287) <sup>a</sup>	7,375 (0,279) <sup>a</sup>	4,62(0,790) <sup>b</sup>
Coessão	0,217 (0,037) <sup>b</sup>	0,518 (0,070) <sup>a</sup>	0,178 (0,031) <sup>b</sup>
Mastigabilidade	941,327 (499,914) <sup>b</sup>	3188,499 (671,548) <sup>a</sup>	685,183 (158,175) <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma linha indicam médias estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

##### 4.4.1 Dureza

A dureza pode ser definida em termos sensoriais como a força necessária para comprimir o queijo entre os dentes ou entre a língua, esse parâmetro está intimamente relacionado a proteólise do queijo, que é influenciada pelo tempo de maturação (YERLIKAYA; KARAGOZLU, 2011). No início do processo de maturação, a dureza é fortemente influenciada pela redução da umidade do queijo e isso causa um aumento na firmeza. Contudo, no final do

período de maturação, a proteólise leva a uma rede proteica mais fraca e o queijo fica mais macio por perda da estrutura proteica (McSWEENEY, 2004).

Apenas na amostra de queijo 1 observou-se diferença estatística ao nível de ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey em relação as demais amostras estudadas. Os valores obtidos para esse quesito foram 64,16 N para o queijo 1, 81,17 N para o queijo 2 e 81,85 N para o queijo 3.

Nos resultados obtidos na análise descritiva quantitativa (ADQ), o atributo firmeza está relacionada com a dureza encontrada na análise de textura. O queijo minas artesanal da microregião de Araxá apresentou escore de (5,238) queijo 1, (4,917) queijo 2 e (6,204) queijo 3, sendo este o atributo com as maiores médias. Esse resultado está condizente com o encontrado na análise de dureza que também obteve altos índices para as amostras estudadas.

Fernandes (2018) comparou o queijo minas artesanal da microrregião do campo das vertentes com os queijos de produção industrial com emprego de leite pasteurizado e não foi observada diferença estatística entre os tratamentos artesanal e industrial no valor da dureza dos queijos, a dureza apenas variou no tempo de maturação dos queijos. O maior valor encontrado pela autora foi 18,156 N no queijo industrial com 60 dias de maturação e 11,202 N no queijo artesanal com 60 dias de maturação, valores esses muito abaixo dos encontrados nesse estudo.

Sobral et al. (2019) obteve valores de dureza parecidos com os deste estudo no estudo para amostras de queijo minas artesanal de Araxá. Com 20 dias de maturação os queijos tiveram dureza por volta de 65 N, já com 35 dias de maturação os queijos tiveram dureza por volta de 85 N. Os autores observaram que a dureza dos queijos se altera com o período de maturação e também pela região em que foram produzidos.

#### **4.4.2 Adesividade**

A adesividade é definida como o trabalho necessário para superar as forças atrativas entre a superfície do alimento e outras superfícies em que o alimento entra em contato (FOX et al., 2000).

Não houve diferença estatística ao nível de ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey nas três amostras de queijo estudadas no atributo adesividade, sendo os valores encontrados: 151,39 g.s no queijo 1, 146,92 g.s no queijo 2 e 246,78 g.s no queijo 3.

Viana (2014) obteve resultados para adesividade parecidos com os obtidos neste estudo: 142,16 g.s aos 60 dias de armazenamento e 220,18 g.s com 120 dias de armazenamento no estudo de avaliação de vida útil do queijo muçarela tipo pizza cheese.

Piazzon-Gomes et al. (2010) em estudos com queijo frescal acrescido de derivados de soja, analisados após 3 dias da data de fabricação, obtiveram dados de adesividade variando entre 151,7 g.s a 338,9 g.s, resultados também semelhantes aos obtidos nesse estudo.

#### **4.4.3 Elasticidade**

A elasticidade é a taxa na qual o queijo deformado retorna a sua condição inicial durante o curso da mastigação. Como a proteólise aumenta durante o período de maturação, uma ligeira quebra proteolítica da matriz proteica pode causar esse comportamento elástico nos queijos (YERLIKAYA; KARAGOZLU, 2011).

A análise de variância indicou diferença entre os tratamentos ( $p > 0,05$ ) para a amostra de queijo 3 em relação as demais amostras estudadas, sendo os valores do queijo 1 de 6,297 mm, queijo 2 de 7,375 mm e queijo 3 de 4,62 mm.

Fernandes (2018) comparou o queijo minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes com os queijos de produção industrial e obteve uma elasticidade de 3,280 mm para o queijo artesanal com 20 dias de maturação. Valores abaixo ao encontrado nesse estudo.

Sobral et al. (2019) obteve valores de elasticidade semelhantes aos deste estudo, no estudo para amostras de queijo minas artesanal de Araxá. Com 15 dias de maturação, obteve-se valores por volta de 6 mm e com o decorrer do tempo de maturação o valor da elasticidade dos queijos diminuiu e houve incremento no final do processo (após 60 dias). Esse fenômeno pode ser explicado pela proteólise que é responsável pela elasticidade, textura e formação de compostos que caracterizam o flavor e o aroma do queijo. Com o decorrer da maturação ocorre a desidratação do queijo até a estabilização do produto atingindo a consistência final (FOX et al., 2004).

#### 4.4.4 Coesão

A coesividade é a propriedade que determina a extensão com que um queijo pode ser deformado até que ocorra ruptura em sua estrutura (FOX et al., 2000).

Pode-se observar que em relação a coesão a amostra de queijo 2 foi a única que teve diferença estatística quando comparada às amostras de queijo 1 e 3. Os valores encontrados para as amostras estudadas nesta análise foram: 0,217 para o queijo 1, 0,518 queijo 2 e 0,178 queijo 3.

Fernandes (2018) comparou o queijo minas artesanal da microrregião do Campo das Vertentes com os queijos de produção industrial com emprego de leite pasteurizado e obteve um valor médio de (0,507) nos queijos artesanais com 20 dias de maturação, valor semelhante aos encontrado nesse estudo. Além disso, a autora observou que houve queda nos valores de coesividade ao longo da maturação dos queijos, provavelmente devido à perda de umidade nos queijos com o decorrer do tempo.

#### 4.4.5 Mastigabilidade

A mastigabilidade é uma propriedade secundária da análise de textura, sendo o resultado do produto dos parâmetros dureza, coesividade e elasticidade, e é definida como a energia requerida para desintegrar um alimento sólido até o ponto de ser engolido (FOX et al., 2000).

Observando os resultados percebe-se que houve diferença ( $p \leq 0,05$ ) pelo teste de Tukey na amostra de queijo 2 em relação as amostra de queijo 1 e 3, não havendo diferença entre as amostras de queijo 1 e 3 nesse atributo, sendo os valores: 941,33 para o queijo 1, 3188,49 para o queijo 2 e 685,18 para o queijo 3.

Viana (2014) obteve resultados para mastigabilidade acima dos obtidos neste estudo, sendo 1188,65 aos 0 dias de armazenamento e 1590,8 com 60 dias de armazenamento de queijo muçarela tipo pizza cheese. Após 90 dias de armazenamento o valor da mastigabilidade diminuiu (1290,97). O autor justificou a subida inicial, até 30 dias, seguida de redução durante o tempo de armazenamento como sendo um resultado do aumento da proteólise no decorrer do tempo de armazenamento.

O mesmo ocorreu com Andreatta (2006) que durante 30 dias avaliou a qualidade de queijos muçarela produzidos com leite contendo diferentes níveis de contagem de células somáticas, visto que também houve a diminuição da mastigabilidade do segundo (2734) para o

trigésimo (1731) dia de armazenamento. Resultados estes também acima dos encontrados neste estudo.

## 5 CONCLUSÃO

A metodologia da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) foi útil para caracterizar e definir padrões sensoriais de queijos artesanais da microrregião de Araxá. Pôde-se caracterizar esses queijos quanto a cor como amarelo palha, sendo sua tonalidade mais forte na casca, de alta firmeza e tendência a ser quebradiço. Apesar da sua alta firmeza, o queijo foi considerado com alta umidade e baixa quantidade de olhaduras. O aroma característico do queijo foi considerado forte e o sabor considerado como alta acidez, mas com tendência a ser suave e com baixa tendência para ser Gosto Salgado. Além disso, os produtos analisados tiveram boa aceitação sensorial pelos provadores não treinados.

Houve uma boa relação entre os resultados obtidos para as análises físico-químicas com os já realizados anteriormente na literatura, conseguindo assim melhor caracterizar fisicamente e quimicamente o queijo minas artesanal da microrregião de Araxá. Em relação a análise de Textura foram encontrados poucos estudos na literatura que definam o perfil de textura para queijos minas artesanais o que mostra a importância de encorajarmos mais estudos para melhor investigar as variações do perfil sensorial destes queijos.

## REFERÊNCIAS

- ANDREATTA, E. **Avaliação da qualidade dos queijos minas frescal e tipo muçarela produzidos com leite contendo diferentes níveis de células somáticas.** 2006. 89 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.
- ANÔNIMO. TCA-soluble nitrogen assay. Center for Dairy Research: University of Wisconsin, 1988.
- ARAÚJO, R. A. B.; **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do queijo minas artesanal da região de Araxá.** 2004. 121 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- ARANTES, B. et al. Utilização de alinhamento multidimensional (mda) para a caracterização sensorial de queijos artesanais. **VIII Seminário de Iniciação Científica do IFMG de 12 a 14 de agosto de 2019** – Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Ribeirão das Neves. 2019.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC international. 16 ed. Washington, 1995.
- BARBOZA, L. M. V.; FREITAS, R. J. S.; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Revista Brasileira de Alimentos**, n. 18, p. 34-35, 2003.
- BARROS, C.M.V. **Influência da cultura láctica, lipase, salga e embalagem nas características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas curado.** 2001. 103 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.
- BENTO, R. A. et al., **Análise sensorial de Alimentos.** Recife: [s.n.], 2013. Técnico em Alimentos.
- BOARI, C. A. História dos queijos artesanais no Brasil. Desenvolvido por professor de Zootecnia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), 2017. Disponível em: <<https://www.sertaobras.org.br/2017/08/31/um-pouco-da-historia-da-producao-e-da-cura-de-queijos-artesanais-no-brasil/>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.
- BODYFELT, F.W.; TOBIAS, J.D.; TROUT, G.M. In: **The sensory evaluation of dairy**, New York: Avian Nostrand reinhold, 1998. 598p.
- BORELLI, B.M.; FERREIRA, E.G.; LACERDA, I.C.A. et al. Yeast populations associated with the artisanal cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v.22, p.1115-1119, 2006.
- BRASIL. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: II – Métodos físicos e químicos. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal / Brasília, 1981.

BRASIL. Lei nº 13.680, de 14 de junho de 2018. Dispõe sobre processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. Diário do Executivo – 14 de jun. de 2018. Pag. 2, Col. 2. Brasília, 2018. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2018/lei-13680-14-junho-2018-786861-publicacaooriginal-155848-pl.html> >. Acesso em 13/10/2018.

CHAVES, J.B.P.; SPROESSER, R.L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa, MG: UFV, 81p. Apostila. 2005.

COCHRAN, W.G., COX, G.M. **Experimental designs**. 2ed. New York: John Wiley, 1957. 611p.

DIAS, J.C. **Uma Longa e Deliciosa Viagem**. 1. ed. Editora Barleus, 2010. 168 p.

DORES, M. T., FERREIRA, C. L. L. F. Queijo minas artesanal , Tradição centenária: ameaças e desafios. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Rio Paranaíba, v. 2, n. 2, p. 26–34, 2012.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4ª ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

EMPRESA DE ASSISTENCIA TECNICA E EXTENSAO RURAL DE MINAS GERAIS (EMATER-MG). **Concurso estadual de queijo minas artesanal escolhe os melhores de 2018**. Disponível em: < [http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=novosite\\_pagina\\_interna&id=22601](http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=novosite_pagina_interna&id=22601) >. Acesso em: 16/09/2018.

EMATER- MG. Mapa do queijo. Disponível em: < [http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site\\_pgn\\_downloads\\_vert&grupo=135&menu=59](http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_pgn_downloads_vert&grupo=135&menu=59) >. Acesso em: 29/10/2018.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS - EMATER-MG. Caracterização da microrregião de Araxá como produtora de queijo minas artesanal. (dossiê), Araxá, 2003.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. 2. ed. Campinas: ITAL, 120 p. 2008.

FELICIO, T. L. et al. Physico-chemical changes during storage and sensory acceptance of low sodium probiotic Minas cheese added with arginine. **Food Chemistry**, Rio de Janeiro, 196, p. 628–637, 2016.

FERNANDES, L. E.; **Desenvolvimento de tecnologia de queijo tipo minas artesanal da microrregião do campo das vertentes para produção industrial com emprego de leite pasteurizado**. 2018. 112 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Faculdade de Farmácia e Bioquímica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2018.

FERREIRA, V.L.P. (Coord.). **Análise sensorial – Testes discriminativos e afetivos.** (Manual Série Qualidade) Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 73- 77, 2000.

FOX, P. F.; et al.; Biochemistry of Cheese Ripening. In: **Fundamentals of Cheese Science.** Cap.11, p. 238. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publication, 2000.

FOX, P. F.; GUINEE, T. P.; COGAN, T. M.; McSWEENEY, P. L. H. Factors that affect cheese quality. In: **Fundamentals of Cheese Science.** Cap.14, p.345 – 347. Gaithersburg, Maryland. Aspen Publication, 2000.

FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H.; COGAN, T. M.; GUINEE, T. P. **Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology.** Volume 1. General Aspects. Published by Elsevier Academic Press. 3 nd. ed. 617p. 2004.

FURTADO, M.M. **Queijos duros.** 1ª Ed. São Paulo – Brasil: Editora Setembro, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: **Métodos físico-químicos para análise de alimentos,** 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

LEIVA, M. R.; SANGUINETTI, L. III Fórum internacional de turismo do iguassu 17 a 19 de junho de 2009 Foz do Iguaçu – Paraná – Brasil. 2015.

LIMA, G.T.N. **Caracterização da microrregião de Araxá como produtora tradicional de queijo minas artesanal .** (dossiê), Araxá, 2003

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, n. 1, p. 266–272, 2009.

MACHADO, E. C. et al. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** v. 24, n. 4, p. 516–521, 2004.

MAZAL, G.; VIANNA, P. C. B.; SANTOS, M. V.; GIGANTE, M. L. Effect of Somatic Cell Count on Prato Cheese Composition. **Journal of Dairy Science,** v. 90, n. 2, p. 630-636, 2007.

McSWEENEY, P. L. H. Biochemistry of cheese ripening. **International Journal of Dairy Technology,** v. 57, p. 127–144, 2004.

MEILGAARD, M.C.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. Sensory Evaluation Techniques, 5Ed. CRC Press, 2016, 600p.

MENESES, J. N. C. **Queijo Artesanal de Minas. Patrimônio Cultural do Brasil – Dossiê interpretativo.** Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. Vol. 1. Belo Horizonte, maio de 2006.

MERGAREJO NETTO, M. **A geografia do queijo minas artesanal**. 2011. 420 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, São Paulo, 2011.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 818, de 12 de dezembro de 2006 - **Regulamento Técnico de Produção do queijo minas artesanal e dá outras providências**. Belo Horizonte, 12 de dezembro de 2006. Disponível em: <[http://www.ima.mg.gov.br/portarias/doc\\_details/338-portaria-no-818-de-12-de-dezembro-de-2006](http://www.ima.mg.gov.br/portarias/doc_details/338-portaria-no-818-de-12-de-dezembro-de-2006)>. Acesso em 08/08/2018.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. 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, 31 de janeiro de 2002. Disponível em:<<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=2002&num=14185&tipo=LEI>>. Acesso em: 10/08/2018.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1397 de 13 de fevereiro de 2014. **Identifica a Microrregião do Triângulo Mineiro como produtora de Queijo minas artesanal**. Horizonte, 13 de fevereiro de 2014. Disponível em:<[http://www.ima.mg.gov.br/portarias/doc\\_details/1315-portaria-no-1397-de-13-de-fevereiro-de-2014](http://www.ima.mg.gov.br/portarias/doc_details/1315-portaria-no-1397-de-13-de-fevereiro-de-2014)>. Acesso em: 29/10/2018.

MINAS GERAIS. – Governo do Estado de Minas Gerais. Lei nº 14185 de 31 de Janeiro de 2002. **Dispõe sobre o processo de produção do queijo minas artesanal e dá outras providências**. Diário do Executivo – 01 de fev. de 2002. Pag. 3, Col. 2. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?ano=2002&num=14185&tipo=LEI>>. Acesso em 09/08/2018.

MINAS GERAIS. – Governo do Estado de Minas Gerais. Lei nº 20549 de 18 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais**. Revoga a Lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002. Diário do Executivo – 19 de dez. de 2012. Pag. 1, Col. 2. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20549&comp=&ano=2012>> Acesso em: 08/08/2018.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria nº 1736, de 27 de julho de 2017. **Altera a Portaria nº 1305/2013, de 30 de abril de 2013, que dispõe sobre o período de maturação do Queijo minas artesanal**. Belo Horizonte, 27 de julho de 2017. Disponível em:<<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=346814>> Acesso em: 12/09/2018.

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n° 594 de 10 de junho de 2003.

**Identifica a microrregião de Araxá como produtora de Queijo minas artesanal.** Belo Horizonte, 10 de junho de 2003. Disponível em:<

[http://www.ima.mg.gov.br/portarias/doc\\_details/244-portaria-no-594-de-10-de-junho-de-2003](http://www.ima.mg.gov.br/portarias/doc_details/244-portaria-no-594-de-10-de-junho-de-2003)  
> Acesso em: 29/10/2018

MINAS GERAIS – IMA – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n° 1117 de 5 de janeiro de 2011.

**Inclui município na Microrregião de Araxá.** Belo Horizonte, 5 de janeiro de 2011. Disponível em:<

<http://www.ima.mg.gov.br/component/search/?searchword=Queijo+Artesanal&ordering=&searchphrase=all>> Acesso em: 04/11/2018.

MINAS GERAIS – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 42.645, de 05 de junho de 2002. Aprova o regulamento da lei n° 14.185 de 31 de janeiro de 2002. Belo Horizonte, 05 de junho de 2002. Disponível em:<

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=42645&comp=&ano=2002>> Acesso em: 29/10/2018.

MINAS GERAIS – Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto n° 44864, de 01 de agosto de 2008. Altera o regulamento da lei n° 14.185 de 31 de janeiro de 2002. Belo Horizonte, 01 de agosto de 2008. Disponível em:<

<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=44864&ano=2008&tipo=DEC>> Acesso em: 29/10/2018.

MININ, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores** (2 ed). Viçosa, MG: UFV, 2010.

MORENO, V.J. **Caracterização física e físico-química do queijo Minas artesanal da Microrregião Campo das Vertentes**. 131p. 2013 (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

MOSKOWITZ, H.R. Product testing and sensory evaluation of foods. **Marketing and R. & D. Approaches**, Westport Food and Nutrition Press, Inc.1983. 605p.

MUNÓZ, A. M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation in quality control**. New York: Van Nostrand Reinhold, p. 240, 1996.

OECD/FAO.; **OECD-FAO Agricultural Outlook 2016-2025**, OECD Publishing, Paris, 2016. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1787/agr\\_outlook-2016-en](http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2016-en)>. Acesso em: 29 out. 2018.

PEREZ, R. M. **Perfil sensorial, físico-químico e funcional de queijo coalho comercializado no município de Campinas, S.P.** 415 f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 293–300, 2004.

PLAZZON-GOMES, J. et al.; Queijo tipo minas frescal com derivados de soja: características físicas, químicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, p. 77 - 88, 2010.

REZENDE, D. C. **Estratégia de coordenação e qualidade na cadeia dos queijos finos**. 2004. 181 p. Tese (Doutorado em: Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Instituto Veblen de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

REZENDE, E. C. **Aspectos sensoriais e microbiológicos do queijo minas artesanal da microrregião campo das vertentes**. 2014. 114 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

RICHARDSON, G. H. **Standard Methods for Examination of Dairy Products**. Washington: American Public Health Association, 1985. 412 p.

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. 106p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SCARCELLI, F.; Abiq: mercado de queijos tem alto potencial de crescimento no Brasil. Apresentado pelo presidente da associação brasileira das indústrias de queijo (abiq), 2017. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/abiq-mercado-de-queijos-tem-alto-potencial-de-crescimento-no-brasil-105515n.aspx>>. Acesso em: 09/08/2018

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. História do queijo no Brasil. São Paulo: SEBRAE-SP, 2004.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. Como montar uma fábrica de queijo artesanal (coalho e Manteiga). São Paulo: SEBRAE-SP, 2015.

SILVA, J.G. **Características físicas, físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal da Canastra**. 2007. 198p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

SILVA, N.C., TUNES, R.M.M. e CUNHA, M.F.; Avaliação química de queijos Minas artesanais frescos e curados em Uberaba, MG. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**, Londrina, v. 6, n. 16, p. 203 - 224, 2012.

SOBRAL, D. et al.; Nisin reduces the *staphylococcus aureus* count without changing the characteristics of artisanal minas cheese from Araxá. **Revista do Instituto Laticínios Cândido Tostes.**, Juiz de Fora, v. 74, n. 1, p. 185–196, 2019.

STONE, H. et al. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, Chicago, v. 28, n. 11, p. 24-34, 1974.

SUDRE, B. G. S.; **Queijo minas artesanal: Ocorrência de Staphylococcus coagulase positiva resistente a antibióticos e aceitação sensorial em relação a queijos industrializados.** 2018. 82 p. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

VALE, R. C.; **Influência do tipo de fermento nas características de queijo minas artesanal do Serro - MG maturado em condições controladas.** 2018. 76 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, Rio Pomba, 2018.

VIANA, L. F.; **Avaliação da estabilidade e vida útil do queijo muçarela tipo pizza cheese durante o armazenamento.** 2014. 89 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

YERLIKAYA, O.; KARAGOZLU, C. Effects of ripening period on textural and sensory properties of Capper cheeses. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 10, n. 9, p. 1171–1176, 2011.

## ANEXO A

**Anexo A-** Ficha modelo aplicada na caracterização de queijos artesanais do Campo das Vertentes.

### ESCALA NÃO ESTRUTURADA

Amostra número: \_\_\_\_\_ Data : \_\_/\_\_/\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Avalie a amostra de queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes conforme instruções anexas e expresse seu conceito, marcando com traço vertical na escala não-estruturada.

**1 - ASPECTO GLOBAL (Aparência de Queijo Artesanal)**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ /  
 Atípico Típico

**2 - COR**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ /  
 Atípico Típico

**3 - TEXTURA**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ /  
 Atípico Típico

**4 - CONSISTÊNCIA**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ /  
 Atípico Típico

**5 - AROMA**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ /  
 Atípico Típico

**6 - SABOR**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ /  
 Atípico Típico

Comentários: \_\_\_\_\_

Fonte: (SILVA, 2007).

## APÊNDICE A

**Apêndice A-** Ficha de questões aplicada aos provadores na etapa de seleção.

### Ficha de Questões

Nome: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Telefone de contato (WhatsApp): \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

1- Possui alguma Alergia a Leite ou Intolerância a Lactose?

( ) sim ( ) não

2- Possui disponibilidade para participar do estudo com duração de aproximadamente 10 semanas, todas as Segundas – Feiras as 18:30h? Cada sessão terá duração aproximada de 1:30 mim.

( ) sim ( ) não

3- Qual o seu consumo médio de queijo artesanal?

( ) 1 vez por semana

( ) 1 vez por mês

( ) 2-3 vezes por semana

( ) 2-3 vezes por mês

( ) 4-5 vezes por semana

( ) 4-5 vezes por mês

( ) Não consumo queijo artesanal

4- Quanto na escala abaixo, você gosta de queijo artesanal?

1 ( ) Gosta extremamente;

2 ( ) Gosta muito;

3 ( ) Gosta moderadamente;

4 ( ) Gosta pouco;

5 ( ) Indiferente;

- 6 ( ) Desgosta pouco;
- 7 ( ) Desgosta moderadamente;
- 8 ( ) Desgosta muito;
- 9 ( ) Desgosta extremamente.

## APÊNDICE B

**Apêndice B-** Ficha sensorial desenvolvida pelo grupo de provadores.

### FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL – ADQ

Nome: \_\_\_\_\_ Tel: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Por favor, avalie a amostra de queijo e expresse seu conceito, marcando com um traço vertical na escala não estruturada, juntamente com o código da amostra.

**AMOSTRA:** \_\_\_\_\_

#### **Aparência**

Cor amarela

\_\_\_\_\_

Fraca: Queijo Minas Frescal
Forte: Queijo Parmesão

Furos (Qte de olhaduras)

\_\_\_\_\_

Fraca: Queijo Muçarela
Forte: Queijo Parmesão

Cor da casca

\_\_\_\_\_

Fraca: Queijo Minas Frescal
Forte: Queijo minas artesanal muito curado

#### **Aroma**

Aroma de queijo

\_\_\_\_\_

Fraca: Queijo Minas Frescal
Forte: Queijo Parmesão

Aroma do leite:

\_\_\_\_\_

Fraca: Leite + 50% de água
Forte: Leite Puro

**Textura**

## Firmeza

---

Fraca: Queijo Minas Frescal

Forte: Queijo Parmesão

## Umidade

---

Fraca: Queijo Parmesão

Forte: Queijo Minas Frescal

**Sabor**

## Suavidade

---

Fraca: Queijo Parmesão

Forte: Queijo Minas Frescal

## Gosto Salgado

---

Fraca: Queijo Minas Frescal

Forte: Queijo minas artesanal curado em salmoura

## Acidez

---

Fraca: Queijo Minas Frescal

Forte: Queijo tipo cottage

Fonte: (Do Autor, 2019).