

Caracterização do Queijo Artesanal de Alagoa-MG: parâmetros físicos, físico químicos, microbiológicos e sensoriais



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Leite
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
41**

**Caracterização do Queijo Artesanal de
Alagoa-MG: parâmetros físicos, físico-
químicos, microbiológicos e sensoriais**

*Maria de Fátima Ávila Pires
Carla Christine Lange
Cristiano Amâncio Vieira Borges
Fábio Homero Diniz
Júlio César Fleming Seabra
Carlos Eugênio Martins
Fernando Antônio Resplande Magalhães
Adauto de Matos Lemos
Walter Coelho Pereira de Magalhães Júnior
Nívea Maria Vicentini*

**Embrapa Gado de Leite
Juiz de Fora, MG
2019**

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Dom Bosco
36038, Juiz de Fora, MG
Telefone: (32) 3311- 7400
<http://www.embrapa.br>
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Pedro Braga Arcuri

Secretário-Executivo
Inês Maria Rodrigues

Membros
Jackson Silva e Oliveira, Fernando César Ferraz Lopes, Francisco José da Silva Ledo, Fábio Homero Diniz, Naiara Zoccal Saraiva, Julieta de Jesus da Silveira Neta Lanes, José Luiz Bellini Leite, Cláudio Antônio Versiani Paiva, Edna Froeder Arcuri, Leticia Sayuri Suzuki, Frank Angelo Tomita Bruneli, Virgínia de Souza Columbiano Barbosa, Fausto de Souza Sobrinho, Rita de Cássia Palmyra da Costa Pinto

Supervisão editorial
Nívea Maria Vicentini

Normalização bibliográfica
Inês Maria Rodrigues (CRB 6/1689)

Tratamento das ilustrações
Maria Ignez Perantoni

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Templo Gráfica Editora

Foto da capa
Nívea Maria Vicentini

1ª edição
On line (2019)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Gado de Leite

Caracterização do Queijo Artesanal de Alagoa-MG: parâmetros físicos, físicoquímicos, microbiológicos e sensoriais = Characterization of Artisanal Cheese from Alagoa-MG: physical, physicochemical, microbiological and sensory parameters. / Maria de Fátima Ávila Pires... [et al.]. – Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite, 2019. 37 p. (Embrapa Gado de Leite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 41).

ISSN 0104-9046

1. Queijo – regulamento técnico de identidade. 2. Queijo – regulamento técnico de qualidade. 3. Queijo artesanal – padronização. 4. Queijo artesanal – maturação. 5. Agricultura familiar. I. Pires, Maria de Fátima Ávila. II. Lange, Carla Christine. III. Borges, Cristiano Amâncio Vieira. IV. Diniz, Fábio Homero. V. Seabra, Júlio César Fleming. VI. Martins, Carlos Eugênio. VII. Magalhães, Fernando Antônio Resplande. VIII. Lemos, Adauto de Matos. IX. Magalhães Júnior, Walter Coelho Pereira de. X. Vicentini, Nívea Maria. XI. Série.

CDD 634.99

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	8
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	16
Conclusões.....	32
Referências	33
Apêndice A.....	37

Caracterização do Queijo Artesanal de Alagoa-MG: parâmetros físicos, físico-químicos, microbiológicos e sensoriais

Maria de Fátima Ávila Pires¹

Carla Christine Lange²

Cristiano Amâncio Vieira Borges³

Fábio Homero Diniz⁴

Júlio César Fleming Seabra⁵

Carlos Eugênio Martins⁶

Fernando Antônio Resplande Magalhães⁷

Adauto de Matos Lemos⁸

Walter Coelho Pereira de Magalhães Júnior⁹

Nívea Maria Vicentini¹⁰

Resumo – O conhecimento do processo de produção do leite e fabricação do queijo é fundamental para padronização e qualidade do queijo artesanal. Com este objetivo, utilizando entrevistas estruturadas, foram identificadas as variáveis que compõem o sistema de produção de leite e as etapas do processo de fabricação do queijo artesanal de Alagoa-MG. Os parâmetros físicos (diâmetro e altura), físico-químicos (umidade, matéria gorda no extrato seco, proteína e cloretos) e sensoriais foram pesquisados nos queijos de seis

¹ Médica Veterinária, doutora em Ciência Animal, pesquisadora da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

² Médica Veterinária, doutora em Medicina Veterinária, pesquisadora da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

³ Estatístico, mestre em Estatística, analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁴ Engenheiro Agrônomo, doutor em Desenvolvimento Sustentável, analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁵ Engenheiro Agrônomo, especialista em Gerenciamento de Projetos, extensionista agropecuário da Emater-Alagoa-MG, Alagoa, MG.

⁶ Engenheiro Agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

⁷ Engenheiro Agrônomo, doutor em Ciência de Alimentos, pesquisador da Epamig/ILCT, Juiz de Fora, MG.

⁸ Médico Veterinário, mestre em Zootecnia, técnico de nível superior da Epamig/ILCT, Juiz de Fora, MG.

⁹ Economista, mestre em Ciência da Computação, analista da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

¹⁰ Engenheira Agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

produtores com 14 dias de maturação. A pesquisa de *L. monocytogenes* e *Salmonella* spp. e a contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (SCP) e coliformes foi realizada no leite cru, assim como no queijo recém-fabricado e após sete, 14, 21 e 28 dias de maturação dos mesmos seis produtores do município de Alagoa. A produção de leite no município de Alagoa se caracteriza por um sistema semiextensivo com suplementação no cocho durante todo o ano. A área de 90% das propriedades é inferior a 30 ha, sendo $\frac{2}{3}$ destas áreas constituídas de pastagens [*Urochloa (Brachiaria) decumbens* cv. Basilisk] manejadas sem adubação. Os rebanhos são constituídos, na sua maioria, por vacas Girolando ou mestiças (58%), sendo que 42% das vacas em lactação produzem entre 11 e 15 litros leite/dia. Em 2015 90% das queijeiras produziram até 14.000 kg de queijo. As análises microbiológicas revelaram a presença de SCP e de coliformes totais e termotolerantes no leite cru e nos queijos, em contagens acima do limite máximo estabelecido pela legislação em algumas propriedades. O número total desses microrganismos apresentou uma tendência de queda com o decorrer da maturação do queijo. As análises da composição dos queijos indicam que o queijo artesanal de Alagoa pode ser classificado como de baixa umidade e gordo. Em relação às características sensoriais, os queijos apresentaram consistência tendendo a dura, textura tendendo a fechada sem olhaduras, cor interna amarelada, sabor moderadamente salgado e tendendo a picante, odor moderadamente pronunciado. Para a produção de queijos com qualidade e segurança microbiológica é necessária a implementação de boas práticas na produção de leite, incluindo programas de controle de mastite, brucelose e tuberculose, e de boas práticas na fabricação de queijos.

Termos para indexação: regulamento técnico de identidade e qualidade, agricultura familiar, produção de leite, maturação.

Characterization of Artisanal Cheese from Alagoa-MG: physical, physicochemical, microbiological and sensory parameters

Abstract – The knowledge of the milk production and cheese making process is fundamental for the standardization and quality of artisanal cheese. For this purpose, using structured interviews, the variables that set the milk production system and the artisanal cheese manufacturing process steps in Alagoa-MG were identified. The physical (diameter and height), physicochemical (humidity, fat in dry matter, protein and chlorides) and sensory parameters were investigated in 14 days of ripening cheeses from six producers. The search for *L. monocytogenes* and *Salmonella* spp. and counts of coagulase-positive *Staphylococcus* (CPS) and coliforms were performed in the raw milk, as well as in freshly made cheese and after 7, 14, 21 and 28 days of ripening of the same six producers from Alagoa. Milk production in the municipality of Alagoa is characterized by a semi-extensive system with trough supplementation throughout the year. The area of 90% of the properties is less than 30 ha, and $\frac{2}{3}$ of these areas consist of pastures [*Urochloa (Brachiaria) decumbens* cv. Basilisk] managed without fertilization. Most of the herds are composed by *Girolando* or crossbred cows (58%) and 42% of lactating cows produce between 11 and 15 liters of milk *per day*. In 2015, 90% of the cheese factories produced up to 14,000 kg of cheese. Microbiological analysis revealed the presence of CPS and total and thermotolerant coliforms in raw milk and cheese, in some properties, in counts above the maximum limit established by legislation. The total number of these microorganisms showed a downward trend during cheese ripening. The analysis of cheese composition indicates that Alagoa artisanal cheese can be classified as low moisture and full fat. Regarding the sensory characteristics, the cheese presented consistency tending to hard, texture tending to closed without eyes, yellowish internal color, moderately salty flavor and tending to spicy, moderately pronounced odor. For the production of cheese with microbiological quality and safety, it is necessary to implement good milk production practices, including mastitis, brucellosis and tuberculosis control programs, and good cheese manufacturing practices.

Index terms: technical identity and quality regulation, family farming, milk production, ripening.

Introdução

A produção artesanal agropecuária no Estado de Minas Gerais caracteriza-se por sua simplicidade e localização típica, dispersa entre colinas e vales, sobrevivendo às pressões da modernização sobre os processos de produção, não só pelo apego às tradições, mas também pelo isolamento das propriedades rurais. Esses fatos fizeram com que se preservassem produtos de características próprias, de imenso valor cultural e econômico, dentre eles, os queijos artesanais, a exemplo do Queijo Minas Artesanal do Serro e da Canastra, conhecidos não só no Estado, como em outras regiões do País, e cuja produção se iniciou no Século XVIII (Barbosa, 2004).

Entretanto, se por um lado a produção artesanal passa a ter maior evidência em decorrência de iniciativas e projetos governamentais aliados às demandas dos consumidores, por outro lado os produtores vêm se deparando com dificuldades na legalização e conseqüentemente na formalização da comercialização por, entre outros motivos, escassez de informações científicas que possam subsidiar a regulamentação dos diferentes tipos de queijos artesanais produzidos com leite cru (Cruz, 2012; Sebrae, 2008).

Como primeiro passo para o reconhecimento e posterior legalização de um queijo artesanal, é necessário identificar, caracterizar e delimitar as regiões tradicionalmente produtoras, baseando-se em levantamentos históricos, agroecológicos e climáticos, semelhante ao que foi realizado para caracterizar as regiões produtoras do Queijo Minas Artesanal (QMA) (Sebrae, 2008; Emater, 2014). Paralelamente, torna-se primordial a realização de estudos complementares para determinar as características físico-químicas e microbiológicas dos queijos artesanais, contribuindo não só para a caracterização (Araújo, 2004; Machado *et al.*, 2004; Pinto, 2004; Ornelas, 2005; Martins, 2006; Resende, 2010; Pinto *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2011; Moreno, 2013; Oliveira, 2014; Resende, 2014; Martins *et al.*, 2015; Sales, 2015), como também fornecendo subsídios para a elaboração dos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade de cada tipo de queijo (Martins *et al.*, 2015; Sales, 2015) visando a segurança do produto para o consumidor.

Até o ano de 2012, apenas os produtores inseridos nas regiões de Araxá, Canastra, Cerrado, Serro e Campo das Vertentes tinham os seus queijos reconhecidos como artesanais. No entanto, de acordo com da Lei Estadual

nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012 (Minas Gerais, 2012), os produtores que ainda não estavam inseridos nestas regiões tradicionais já identificadas e caracterizadas poderiam solicitar ao Estado o reconhecimento de outros tipos de queijo como artesanais, como por exemplo, os queijos produzidos com leite cru, com ou sem tratamento térmico da massa, como é o caso dos queijos produzidos na Serra da Mantiqueira e na Serra de Ibitipoca.

Esta mudança na legislação veio ao encontro da demanda do município de Alagoa – MG sobre a possibilidade de caracterizar, regulamentar e reconhecer o queijo artesanal produzido na região para, posteriormente, obter a Identificação Geográfica do produto. A Embrapa Gado de Leite, em parceria com a Prefeitura Municipal de Alagoa, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural-MG (Emater-MG), Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/Instituto de Laticínios “Cândido Tostes” (Epamig/ILCT), o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA), elaborou e conduziu o projeto “Caracterização do queijo artesanal produzido em municípios inseridos no Corredor Ecológico da Mantiqueira – geração de renda para agricultura familiar e alimento seguro para os consumidores”, visando atender esta demanda oriunda dos produtores.

Em Alagoa, os agricultores familiares têm a produção de leite e a fabricação de queijo como parte integrante da história e cultura do município e como principal atividade geradora de emprego e renda. Segundo o conhecimento popular, essa iguaria foi trazida para Alagoa por volta do ano de 1900 por Paschoal Polpa, que veio da Itália para o sul das Gerais. A economia do município, que já naquela época tinha como base a pecuária leiteira, e as condições climáticas que se assemelhavam às encontradas em seu país de origem, incentivaram o Italiano a retornar às suas origens, começando a produzir e a ensinar os produtores a fabricarem o saboroso queijo (Siqueira, 2011; Queijo, 2012). Assim, iniciou-se em Alagoa a produção de queijo artesanal, atualmente em franca expansão graças à iniciativa conjunta dos produtores, poder público, universidades, instituições de pesquisa e fomento, organizações não governamentais e demais interessados, como *chefs* da gastronomia. Os diversos atores e integrantes destes grupos, em conjunto com outras atividades, vêm realizando o Festival e Concurso de Qualidade do Queijo Artesanal de Alagoa que, além de promover o produto, é estratégico para o processo de reconhecimento do queijo.

Segundo os produtores alagoenses, o sabor inigualável do queijo de Alagoa é devido às pastagens nativas e ao clima de altitude, o que é corroborado por Pillonel *et al.* (2002a), quando salienta que a originalidade de um queijo depende fundamentalmente do sistema de produção do leite e do modo de fabricação do queijo, ambos dependentes do seu local de produção. Os autores comentam ainda que as características sensoriais peculiares dos queijos como sabor, textura e aroma são consequências das diferenças encontradas na sua composição. Estas variações, em grande parte, relacionam-se à microbiota endógena local do leite cru e do soro-fermento, associadas a fatores físicos, geográficos e naturais, tais como solos, pastagens, altitude, clima, relevo, vegetação, heterogeneidade racial do rebanho leiteiro e práticas de manejo (Pillonel *et al.*, 2002ab).

Variações na composição dos queijos e conseqüentemente nas suas características sensoriais são, também, intrinsecamente dependentes das técnicas empregadas na fabricação decorrentes, principalmente, das tradições locais e/ou regionais e das condições de maturação (Costa Junior *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2011), enfatizando a importância da caracterização do processo de fabricação do queijo para o reconhecimento e regulamentação do mesmo.

Durante a prática de maturação ocorre uma combinação de fatores físicos, químicos e microbiológicos que favorece a eliminação de parte das bactérias deteriorantes e patogênicas potencialmente transmissoras de doenças. Este processo contribui também para o desenvolvimento e permanência de microrganismos desejáveis (bactérias ácido-láticas), que constituem a microbiota endógena e que é, em parte, responsável por conferir sabor, cor e textura, reproduzindo as características específicas das regiões onde os queijos são produzidos (Martins, 2006).

Embora amplamente reconhecida a importância econômica e social dos queijos artesanais, assim como seu papel na valorização das tradições e da cultura popular local, é também preponderante a preocupação com a qualidade sanitária e composicional destes queijos, que são produzidos com leite cru e, por este motivo, passíveis de veicular microrganismos patogênicos (Santos, 2016; Sobral *et al.*, 2013). Em Minas Gerais, o Queijo Minas Artesanal deve atender às exigências do Decreto Estadual nº 42.645, de 05 de junho de 2002 (Minas Gerais, 2002), que estabelece padrões máximos

para coliformes a 30 °C e a 45 °C e para *Staphylococcus coagulase positiva* (SCP), e determina a ausência de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes* em 25 g do alimento. No caso dos queijos artesanais de Minas Gerais, regulamentados pela Lei Estadual nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018 (Minas Gerais, 2018), os parâmetros de qualidade e identidade são estabelecidos em regulamento específico para cada tipo de queijo, baseado em estudos técnico-científicos.

Portanto, o caminho para beneficiar o produtor, especialmente o produtor familiar, agregando valor ao queijo artesanal e abrindo possibilidades de livre comercialização, aliado à segurança do alimento com foco na saúde do consumidor, passa pela realização de estudos técnico-sanitários com o objetivo de subsidiar a regulamentação do queijo artesanal, foco deste trabalho.

Material e Métodos

O projeto foi conduzido envolvendo os agricultores familiares que produzem queijos artesanais no município de Alagoa, localizado na Microrregião de São Lourenço, pertencente à Mesorregião Sul/Sudoeste de Minas do Estado de Minas Gerais.

Considerando o número total de 120 produtores por ocasião do início do projeto, optou-se por uma amostragem em torno de 25% deste universo, garantindo a representatividade dos sistemas de produção de leite e de fabricação de queijo. Assim, participaram da pesquisa 30 propriedades produtoras de leite e queijo do município de Alagoa. Para as análises laboratoriais, em função da complexidade das mesmas e do custo envolvido, foram selecionadas 20% do total de propriedades envolvidas no projeto, ou seja, foram acompanhadas intensivamente seis unidades de produção artesanal de queijo.

A seleção dos participantes da pesquisa foi feita após a apresentação do projeto para produtores, extensionistas, representantes das instituições públicas e demais interessados. Os primeiros agricultores familiares que se mostraram dispostos a participar foram selecionados com o auxílio de diversos atores locais, tais como extensionistas e líderes comunitários, até o limite de 30 produtores.

Para a identificação e a descrição do sistema de produção de leite foi aplicado questionário pelo técnico local da Emater-MG, com acompanhamento dos pesquisadores. Informações relativas ao manejo das pastagens, nutrição, sanidade, genética e melhoramento animal, reprodução, manejo geral etc., foram obtidas em entrevistas entre o pesquisador das respectivas áreas e o produtor.

Todos os questionários, formulários e roteiros de entrevistas foram submetidos e cadastrados no Comitê de Ética Humana por meio da Plataforma Brasil do Ministério da Saúde. Os dados e informações obtidas pelos questionários foram apropriadamente codificados, proporcionando sigilo absoluto de cada produtor entrevistado.

Foram coletadas amostras compostas de solo de 30 propriedades participantes deste projeto de pesquisa, em cada um dos cinco segmentos característicos da pedopaisagem do município de Alagoa/MG, a saber: Leito Maior, Terraço, Meia Encosta, Morro e Topo de Morro (Resende & Resende, 1996). Em cada um destes segmentos, foram coletadas cinco amostras simples, que após estarem secas, destorroadas e homogeneizadas, constituíam a amostra composta, representativa do segmento, as quais foram enviadas ao laboratório, para caracterização física (análise estrutural) e química, tais como: pH (em água – 1:2,5), fósforo (P), potássio (K) e sódio (Na), expressos em (mg/dm³); cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), acidez potencial (H+Al), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica efetiva [CTC(t)] e capacidade de troca catiônica a pH 7,0 [CTC(T)], expressos em (cmolc/dm³); índice de saturação de bases (V), índice de saturação de alumínio (m) e índice de saturação de sódio (ISNa), expressos em (%), conforme manual de métodos de análise de solo proposto por Teixeira *et al.* (2017).

Para as informações relacionadas ao processo de fabricação dos queijos, 18 propriedades, dentre as 30 participantes da pesquisa, foram visitadas para acompanhamento de todas as etapas do processo de produção de leite e fabricação de queijo. Estas visitas foram realizadas sempre pela mesma pessoa para garantir a uniformidade das informações e foram complementadas por entrevistas estruturadas abordando questões sobre instalações, fonte de água, utensílios e tecnologia de produção. As entrevistas seguiram um roteiro baseado nas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e foram realizadas por meio

de questionário elaborado com base na legislação do estado de Minas Gerais (Minas Gerais, 2006, 2013) sobre a produção de Queijo Minas Artesanal.

Em relação ao acompanhamento intensivo do processo de fabricação e maturação dos queijos em 20% das propriedades participantes do projeto (seis propriedades), amostras de leite cru e dos queijos, na época da seca e das chuvas, foram coletadas no dia de fabricação do queijo (tempo zero). Os demais queijos do mesmo lote foram mantidos em cada unidade produtora e coletados para análises após sete, 14, 21 e 28 dias de maturação. As amostras foram mantidas sob refrigeração durante o transporte até o laboratório e analisadas no período máximo de 24 horas após a coleta.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Leite da Embrapa Gado de Leite, compreendendo a pesquisa de *Listeria monocytogenes* e *Salmonella* spp. e a contagem de SCP e de coliformes totais (crescimento a 30-35 °C) e termotolerantes (crescimento a 45 °C). A coleta dos materiais foi realizada nos meses de maio a julho de 2016 (período da seca) e de outubro a dezembro de 2016 (período das águas), totalizando 12 unidades amostrais. A pesquisa de *L. monocytogenes* foi realizada de acordo com a ISO 11290-1:1996 emenda 1:2004 e a de *Salmonella* spp. de acordo com o documento ISO 6785:2001(E). A pesquisa de SCP seguiu a orientação da ISO 6888-1:1999 e a contagem de coliformes totais e termotolerantes foi realizada de acordo com a Instrução Normativa SDA nº 62, de 26 de agosto de 2003 (Brasil, 2003). Como não existe uma legislação específica para o tipo de queijo analisado, os resultados obtidos foram comparados com os padrões estabelecidos na Portaria nº 146 do MAPA, de 07 de março de 1996 (Brasil, 1996), para queijo de baixa umidade (Tabela1). Estes limiares são os mesmos estabelecidos pela Resolução nº 12 da Diretoria Colegiada da ANVISA, publicada em 02 de janeiro de 2001 (Brasil, 2001), e pela Portaria nº 1.837, de 05 de julho de 2018 do IMA (Minas Gerais, 2018). Os resultados obtidos na análise do leite cru, quanto à presença de SCP e de coliformes termotolerantes, foram comparados com o limite estabelecido pelo Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002 (Minas Gerais, 2002), que é de 100 UFC/mL para ambos os grupos de microrganismos.

Tabela 1. Limites máximos de tolerância estabelecidos para queijos de baixa umidade (< 36%), quanto às contagens de *Staphylococcus coagulase positiva* (SCP) e de coliformes, conforme a Portaria nº 146/1996 do MAPA e RDC nº 12/2001 da ANVISA.

Microrganismo	Limite	Valor	\log_{10} (UFC/g)
SCP	m	100	2
	M	1000	3
Coliformes 30 °C	m	200	2,3
	M	1000	3
Coliformes 45 °C	m	100	2
	M	500	2,7

m = limite que separa o produto aceitável do produto de qualidade intermediária aceitável, em um plano de amostragem de três classes.

M = limite que separa o produto de qualidade intermediária aceitável do inaceitável em um plano de amostragem de três classes, e que separa o produto aceitável do inaceitável em um plano amostral de duas classes. Valores acima de M são inaceitáveis.

Fonte: Adaptado da Portaria nº 146/1996 e RDC nº 12/2001.

Considerou-se que os dados das contagens microbiológicas para os queijos foram obtidos segundo o delineamento em blocos completos casualizados em esquema de parcelas subdivididas, associando as duas estações do ano (seca e chuvas) às parcelas e os cinco tempos de maturação (0, 7, 14, 21 e 28 dias) às subparcelas, tomando os seis produtores como repetições, de modo que foram submetidos à análise de variância para parcelas subdivididas no tempo. Por não ter sido detectado significativo para nenhum dos microrganismos, o efeito da estação foi desprezado, e o teste *t* unilateral à esquerda foi empregado, em cada tempo de maturação e para cada microrganismo, para verificar se a média das contagens se encontrava significativamente abaixo dos limiares 'm' preconizados pela Portaria nº 146/1996 para o plano amostral de três classes (Tabela 1). Devido à não-normalidade característica de dados de contagens, todas as análises foram realizadas sobre os dados transformados por $\log_{10}(x+1)$.

Após as análises microbiológicas dos queijos nos diferentes tempos de maturação, optou-se por coletar os queijos dos mesmos seis produtores ava-

liados, com 14 dias de maturação, para a realização das análises físicas, físico-químicas e sensorial. A maturação foi realizada no próprio estabelecimento produtor e as amostras coletadas no mês de maio de 2019.

As análises físicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Leite da Embrapa Gado de Leite. Foram medidos diâmetro e altura dos queijos em três pontos diferentes ao longo da circunferência destes, utilizando-se um escalímetro. O peso (massa) dos queijos foi determinado em balança eletrônica digital.

As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório BrQuality, em Juiz de Fora-MG. A determinação dos conteúdos de umidade, matéria gorda no extrato seco e cloretos foi realizada de acordo com a Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2018 (Brasil, 2018). A determinação de proteína foi realizada de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

O queijo artesanal de Alagoa ainda não possui padrão sensorial definido. Para a caracterização sensorial deste produto utilizou-se a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) (Stone *et al.*, 2012; Resende, 2014), por meio da qual o perfil sensorial foi estabelecido pela descrição e quantificação dos atributos relevantes deste queijo. Foi elaborada uma ficha-resposta contendo os seguintes atributos (características): aspecto global, consistência, textura, cor interna, odor, aroma, gosto salgado, sabor, sabor residual. Para quantificar a intensidade de cada atributo foi utilizada uma escala não estruturada linear bipolar, isto é, um traço horizontal de 15 centímetros, com dois pontos âncora a um centímetro de cada extremidade (Apêndice A). A ADQ foi realizada na Embrapa Gado de Leite por 11 provadores selecionados e treinados. Os queijos, identificados com um código de três dígitos aleatórios e casualizados, foram servidos à temperatura ambiente. Foi servido água, bolacha água e sal e maçã aos provadores entre as avaliações dos queijos. As respostas de cada provador, isto é, o traço vertical assinalado na ficha-resposta para cada atributo, foram transformadas em score, por meio da medição em centímetro (Resende, 2014). Um gráfico tipo radar foi empregado para ilustrar sinteticamente as similaridades e diferenças entre os queijos dos seis produtores, segundo a percepção sensorial dos avaliadores.

Resultados e Discussão

O queijo artesanal é a principal fonte de renda de cerca de 120 produtores familiares localizados no Município de Alagoa, sul de Minas Gerais. As 30 propriedades selecionadas para este estudo se encontram distribuídas em todo o município, conforme mostra a Figura 1, contribuindo assim para a representatividade dos produtores da região.

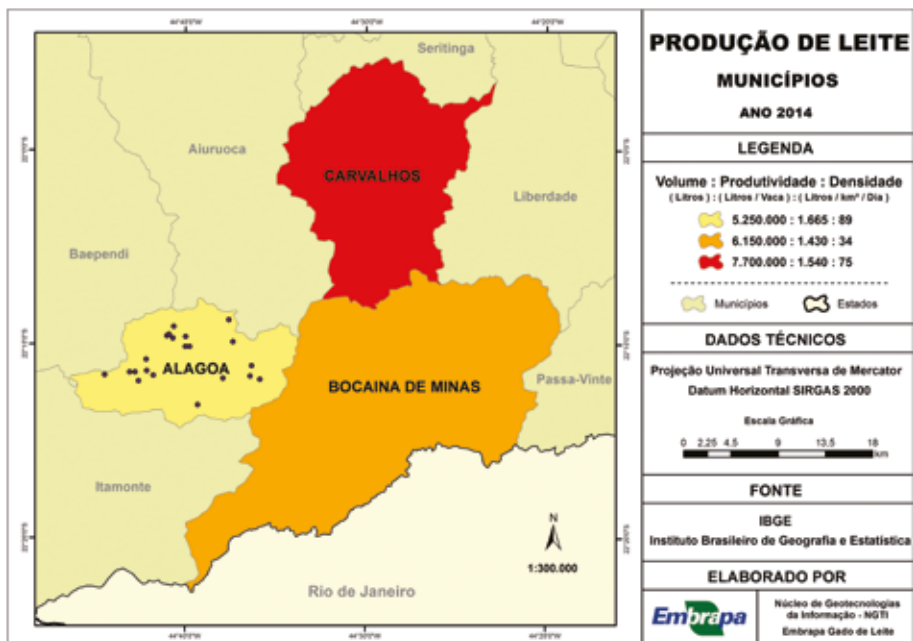


Figura 1. Distribuição espacial das propriedades amostradas no município de Alagoa.

Fonte: Dados da pesquisa

Ressalta-se que os percentuais apresentados foram calculados sobre o total de respostas válidas para cada questão. De uma maneira geral, homens com idade entre 30 e 50 anos são os responsáveis pelas unidades produtoras de leite e queijo e utilizam mão de obra familiar, com a tradição da produção passada de geração a geração. Santos *et al.* (2012) encontraram

formas similares de produção em outras regiões de Minas Gerais, como na região do Serro.

As propriedades selecionadas apresentam área de até 30 ha, (33% \leq 10 ha, 33% $>10 < 20$ ha e 28% $> 20 < 30$ ha), sendo que as pastagens ocupam cerca de 66% dessa área total.

As pastagens, formadas prioritariamente (73%) por *Urochloa (Brachiaria) decumbens* cv. Basilisk, são manejadas sem adubação e compreendem dois terços da área total da propriedade. As demais áreas são utilizadas para culturas temporárias, capineiras ou reserva florestal (Figura 2). A adubação, feita em geral com esterco (74% das propriedades), ocorre apenas nas áreas de capineira e de cultura.



Foto: Maria de Fátima Ávila Pires

Figura 2. Unidade de produção de leite característica do município de Alagoa-MG.

A textura do solo é considerada média em 90% das propriedades amostradas. Em relação aos nutrientes das amostras, os níveis de fósforo são muito baixos (83%), os de potássio, entre médio (50%) e bom (37%), e o valor médio do pH é 4,8. Estes resultados indicam a necessidade de adubação e correção do solo.

A base da suplementação alimentar é o capim-elefante picado, fornecido o ano todo, isoladamente (37% das propriedades) ou associado com a silagem de milho (42%), sendo que a silagem é fornecida apenas durante a época seca (entre maio e setembro).

A maioria dos produtores (66%) possui rebanho com até 50 cabeças. Considerando apenas as vacas secas e em lactação, 53% dos rebanhos são constituídos por 16 a 30 fêmeas da raça Girolando ou mestiças (63%), da raça Holandesa (32%) ou Jersey (5%). Esta composição do rebanho leiteiro é similar à encontrada por Gonzáles-Cordova *et al.* (2015) em propriedades do México que produzem queijo artesanal.

A produção média diária de leite/vaca variou entre as propriedades, sendo que 44% dos rebanhos produziram até sete litros/vaca/dia, 33%, de sete a 14 litros/vaca/dia e 11% acima de 14 litros/vaca/dia, obtidos, em todos os casos, por ordenhadeira mecânica balde ao pé ou canalizada, em duas ordenhas diárias. A maioria das orientações de Boas Práticas de Produção de Leite não é adotada, assim como não são observadas medidas de controle e prevenção da mastite, refletindo em altos valores de Contagem de Células Somáticas (CCS) e de Contagem Padrão em Placas (CPP), os quais estiveram acima dos limites estabelecidos na Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018 (Brasil, 2018) em 72% e 67% dos rebanhos, respectivamente. Quanto ao controle sanitário, todos os animais são vacinados regularmente com as vacinas estabelecidas por lei e, quando necessário, com vacinas contra doenças prevalentes na região, além de serem submetidos às práticas de controle e prevenção de endo e ectoparasitos.

Todo o leite produzido é utilizado na fabricação de queijo em queijeiras artesanais localizadas nas propriedades. Em 2015, 61% destas queijeiras produziram até 7.000 kg de queijo, 28% produziram entre 7.000 kg e 14.000 kg, e apenas uma queijeira fabricou mais de 30.000 kg de queijo durante o ano.

Um levantamento feito pela Emater-MG em 2017 contabilizou 138 queijarias artesanais no município com produção total média de 1.500 kg por dia,

e média de 10,8 kg por produtor. A produção anual é de cerca de 550 toneladas, que ao preço médio de R\$ 18,00/kg representa uma entrada no município de R\$ 9.855.000,00 ao ano.

O acompanhamento passo a passo do processo de fabricação identificou que o modo de fazer do queijo artesanal do município de Alagoa compreende as seguintes etapas:

Leite: é utilizado o leite integral da ordenha da manhã e da ordenha da tarde do dia anterior, obtido por meio de ordenha balde ao pé ou canalizada. O leite da tarde é mantido em água corrente (Figura 3B), sendo a temperatura média da água de armazenamento de 13,2 °C. A temperatura média do leite da tarde no momento da fabricação dos queijos é de 13,3 °C. A temperatura média do leite da manhã após a ordenha é de 30,2 °C (Figura 3A). Utiliza-se em média 10 litros de leite para cada quilograma de queijo produzido.



Foto: Nivea Maria Vicentini

Figura 3. Leite cru recém-ordenhado (A). Leite cru da tarde do dia anterior mantido em água corrente (B).

Foto: Nivea Maria Vicentini



Figura 4. Tacho de fabricação de aço inox inserido em alvenaria, com coador plástico com tela de nylon removível e tecido.

Foto: Nivea Maria Vicentini



Figura 5. Soro-fermento utilizado na fabricação dos queijos.

Coagem: o leite da tarde e o da manhã são coados em tecido, pela maioria dos produtores, ao serem transferidos para o tacho de fabricação confeccionado em aço inox e de formato cônico (Figura 4). Alguns produtores utilizam, nesta etapa, coador plástico com tela de nylon removível.

Agitação: após a coagem, o leite é agitado com um rodo de madeira e a temperatura média do leite neste momento é de aproximadamente 23 °C.

Adição do soro-fermento: o volume médio de soro-fermento adicionado ao leite é de 4% em relação ao volume total do leite. A menor concentração utilizada foi de 3% e a maior, de 6% (Figura 5).

Adição do coalho: a dose de coalho, recomendada pelo fabricante, é diluída em água fria e adicionada ao leite, que é agitado novamente com o rodo de madeira.

Coagulação: o leite é deixado em repouso para coagular por cerca de 50 a 60 minutos à temperatura média de 22 °C (Figura 6).

Corte da coalhada: a coalhada é cortada com rodo de madeira, lentamente, por aproximadamente 5 minutos (Figura 7).



Foto: Nivea Maria Vicentini

Figura 6. Leite coagulado.



Foto: Nivea Maria Vicentini

Figura 7. Corte da coalhada.

Aquecimento e mexedura da massa: a duração média do aquecimento é de 41 minutos, alcançando a temperatura média final de 45 °C. No início

a massa é mexida, com rodo de madeira, lentamente e após a metade do tempo passa a ser mexida rapidamente (Figura 8A). A maioria dos produtores verifica o ponto de cozimento colocando uma pequena quantidade de massa na mão: ao puxá-la, se a mesma esticar, está no ponto adequado (Figura 8B).

Foto: Nivea Maria Vicentini



Foto: Nivea Maria Vicentini



Figura 8. Aquecimento e mexedura da massa (A). Ponto de cozimento da massa (B).

Retirada do soro: a massa é deixada em repouso em torno de 10 a 15 minutos para que decante no fundo do tacho de fabricação. O soro é retirado, ainda quente, com o auxílio de um balde, pela parte superior do tacho (Figura 9). Este soro será misturado ao soro-fermento do dia anterior, chamado de isca pelos produtores de queijo, para a próxima fabricação.



Foto: Nivea Maria Vicentini

Figura 9. Retirada do soro.

Pré-prensagem e enformagem: após a retirada do soro, a massa que está no tacho é pré-prensada manualmente com o auxílio do rodo de madeira (Figura 10 A). A massa é então cortada e colocada em formas cilíndricas, com tecido ou dessorador comercial (Figura 10 B). A massa é prensada manualmente, e em seguida tampada com prensador.

Foto: Nivea Maria Vicentini



Foto: Nivea Maria Vicentini



Figura 10. Pré-prensagem (A) e enformagem da massa (B).

Prensagem e viragem: os queijos, na sua grande maioria, são prensados em prensas de fabricação artesanal (Figura 11) por aproximadamente 10 minutos, e em seguida é feita a primeira viragem do queijo nas formas, sendo levados à prensa novamente. Após aproximadamente cinco horas é realizada a segunda viragem, com a retirada do dessorador ou tecido. Após 24 horas o queijo é desenformado e as bordas são aparadas. Os pesos utilizados na prensagem, na sua grande maioria, são de fabricação artesanal, não sendo precisa a sua massa.



Foto: Nivea Maria Vicentini

Figura 11. Prensagem em prensa artesanal.

Salga: após serem retirados das formas, é realizada a salga em salmoura, com concentração média de 24% de sal e temperatura média de 13,1 °C (Figura 12). Entretanto, há uma grande variação na concentração da salmoura, sendo que a menor relatada foi de 13%, e a maior, de 29%. O tempo de permanência do queijo na salmoura depende do seu peso, considera-se um dia de salga para cada quilograma de queijo.

Foto: Nivea Maria Vicentini



Figura 12. Salga em salmoura.

Salga seca: alguns produtores, após retirarem os queijos da salmoura, realizam a salga seca (Figura 13). O tempo de permanência na salga seca é dependente da demanda para comercialização.

Maturação: o queijo é maturado na queijaria, em sua maioria em prateleiras de madeira (Figura 14). O tempo de maturação não é uniforme e está relacionado com a demanda para a comercialização. A maioria dos produtores lavam os queijos em água corrente antes da sua comercialização.

A pesquisa de patógenos no leite e nos queijos em diferentes dias de maturação não detectou *Salmonella* spp. em nenhum dos queijos analisados, nem no leite cru utilizado para a fabricação dos mesmos. Já *L. monocytogenes* foi isolada em duas amostras de queijo de um único produtor, aos 14

e 21 dias de maturação, no período da seca. Entretanto, o isolamento não ocorreu em nenhuma outra amostra de queijo ou leite, nem se repetiu no período das águas.



Nivea Maria Vicentini

Figura 13. Salga seca.



Nivea Maria Vicentini

Figura 14. Maturação em prateleira de madeira dentro da queijaria.

A contagem de SCP e de coliformes nos queijos variou entre os produtores e ao longo do tempo de maturação, mas não variou de forma significativa entre as estações. Os resultados médios das contagens de SCP e de coliformes totais e termotolerantes do leite cru e dos queijos analisados nos diferentes tempos de maturação podem ser visualizados na Tabela 2.

Na Tabela 2, os valores grifados em negrito, relativos aos queijos recém-fabricados e com sete dias de maturação, não estão significativamente abaixo dos parâmetros microbiológicos máximos estabelecidos pela Portaria nº 146/1996, para um plano amostral de três classes (valores 'm', Tabela 1), de acordo com o teste *t* unilateral à esquerda, ao nível de significância de 5%. O mesmo pode ser constatado para as médias das contagens de SCP e de coliformes termotolerantes nas amostras de leite cru, que também não foram significativamente inferiores ao limite estabelecido pelo Decreto Estadual nº 42.645/2002, que é de 100 UFC/mL.

Tabela 2. Resultados médios das análises microbiológicas realizadas no leite cru e nos queijos artesanais, em diferentes tempos de maturação, produzidos no município de Alagoa-MG, na época das águas (outubro a dezembro) e da seca (maio a julho), expressos em unidades formadoras de colônias/mL ou g transformados por $\log_{10}(x+1)$.

	Queijos					
	Leite cru	0 dias maturação	7 dias maturação	14 dias maturação	21 dias maturação	28 dias maturação
SCP ⁽¹⁾	2,99	3,39	1,75	0,88	0,63	0,40
Coliformes 35 °C	3,68	3,05	1,32	0,72	0,61	0,50
Coliformes 45 °C	1,52	2,34	1,27	0,72	0,59	0,50

⁽¹⁾SCP = *Staphylococcus coagulase* positiva.

Fonte: Dados da pesquisa.

Foi observada uma redução no número de SCP e de coliformes totais e termotolerantes isolados dos queijos durante a maturação, mais acentuada a partir dos 14 dias de maturação. Essa observação está de acordo com os estudos de Sales (2015) e Martins *et al.* (2015), que também observaram uma redução nas contagens destes grupos de microrganismos durante o

período de maturação dos queijos artesanais das regiões de Araxá e do Serro, respectivamente. Por outro lado, Cardoso *et al.* (2013) reportaram a redução do número de SCP somente no final do período de 60 dias de maturação do Queijo Minas Artesanal do Serro.

Os resultados microbiológicos obtidos neste estudo indicam a necessidade de implementação de boas práticas na obtenção de leite, incluindo programas de controle de mastite, e de boas práticas na fabricação de queijos nas propriedades analisadas.

Em 2019, os mesmos seis produtores que forneceram os queijos para as análises microbiológicas, mantiveram em suas queijarias um queijo até 14 dias de maturação para as análises físico-químicas, físicas (Tabela 3) e sensorial.

Tabela 3. Média e desvio padrão dos parâmetros físico-químicos e físicos do queijo artesanal com 14 dias de maturação, de seis produtores do município de Alagoa-MG.

Parâmetros	Valores
Umidade (%)	31,1 ± 0,95
Gordura no extrato seco (%)	50,0 ± 1,77
Proteína (%)	21,76 ± 1,53
Cloretos (%)	2,02 ± 0,26
Peso (g)	999,0 ± 49,33
Diâmetro (mm)	141,17 ± 1,56
Altura (mm)	56,54 ± 2,38

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o Anexo I da Portaria nº 146, de 07 de março de 1996 (Brasil, 1996), que estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, o queijo artesanal do município de Alagoa pode ser classificado como gordo e de baixa umidade, conforme apresentado na Tabela 4, além de apresentar peso e medidas compatíveis com queijos de um (1) quilograma.

Tabela 4. Classificação do queijo artesanal, com 14 dias de maturação, de seis produtores do município de Alagoa-MG.

Parâmetros	Teor percentual (m/m) encontrado ⁽¹⁾	Classificação ⁽²⁾	Faixa de variação ⁽²⁾
Gordura no extrato seco (%)	50,0 %	gordo	45,0 a 59,9 %
Umidade (%)	31,1 %	de baixa umidade	até 35,9 %

⁽¹⁾Dados da pesquisa. ⁽²⁾Portaria nº 146/1996.

Fonte: adaptado de Moreno (2013).

A umidade determinada foi inferior à encontrada por outros autores para QMA de regiões tradicionais como Canastra 43,63% (Silva *et al.*, 2011), Serro 50,84% (Machado *et al.*, 2004), Araxá 35,21% (Sales, 2015) e Vertentes 35,84% (Moreno, 2013). A gordura no extrato seco determinada para o queijo de Alagoa (50%) foi semelhante à determinada para o QMA da Canastra 49,86% (Silva *et al.*, 2011) e inferior à do QMA de Araxá 56,72% (Sales, 2015). A proteína determinada para o queijo de Alagoa (21,76%) foi inferior à determinada para o QMA da Canastra 23,90% (Silva *et al.*, 2011) e para o QMA de Araxá 24,67% (Sales, 2015), mas superior à do QMA do Serro 17,06% (Machado *et al.*, 2004). O teor de cloretos determinado para o queijo de Alagoa (2,02%) foi semelhante ao determinado para QMA da Canastra 1,95% (Silva *et al.*, 2011) e inferior ao do QMA do Serro 4,39% (Machado *et al.*, 2004).

A Figura 15 ilustra graficamente os resultados médios obtidos na análise sensorial realizada por meio da ADQ, para queijo artesanal com 14 dias de maturação, de seis produtores do município de Alagoa. De um modo geral, o queijo artesanal de Alagoa foi caracterizado como um queijo de aspecto global típico (nota média \pm desvio padrão global = $9,9 \pm 1,6$); consistência de intermediária a dura ($8,6 \pm 1,5$), tendendo mais a dura, assemelhando-se mais ao Parmesão, neste quesito, do que ao Minas Padrão. A textura do queijo está relacionada à presença superficial de olhaduras, grânulos, rugosidades, entre outros. O escore médio deste atributo, de $9,3 \pm 1,6$ indica uma textura tendendo a “fechada”. A cor interna foi avaliada como intermediária entre o branco (como no Minas Padrão) e o amarelo

(como no Prato), tendendo mais ao amarelo ($8,6 \pm 1,4$); e o odor, como moderadamente pronunciado ($7,3 \pm 1,7$). O aroma foi julgado de moderado a forte ($8,0 \pm 1,5$), assemelhando-se mais ao Parmesão; o gosto salgado, levemente variável entre o “ausente” e o muito pronunciado, em média, moderadamente pronunciado ($7,4 \pm 1,5$); o sabor, levemente variável entre o “suave” e o “picante”, em média, de intensidade intermediária ($7,3 \pm 1,6$), já que o mesmo apresentou escore próximo ao centro; e sabor residual, de moderado a muito pronunciado ($8,4 \pm 1,4$).

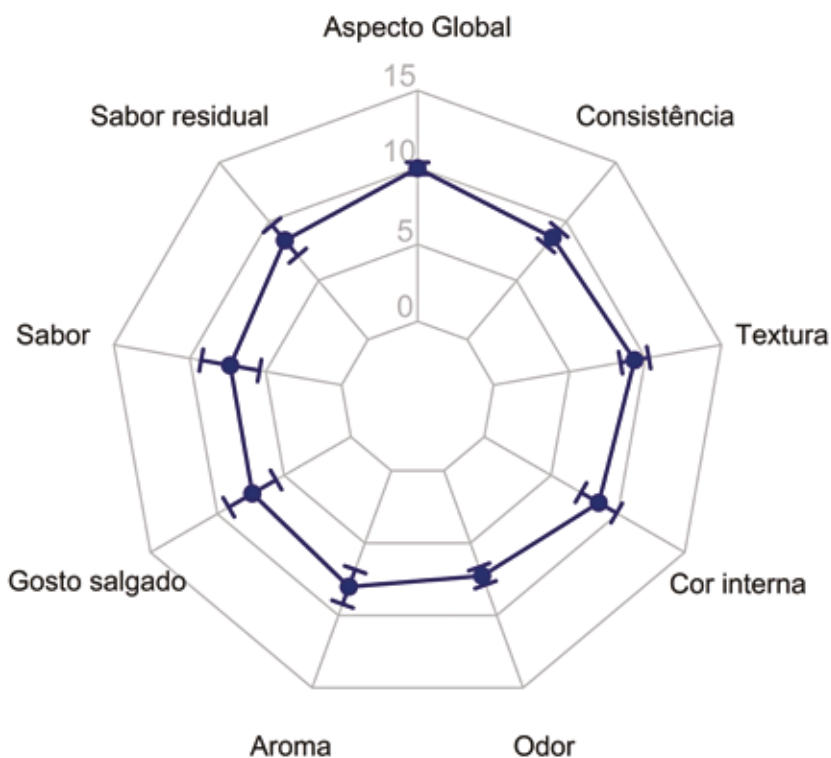


Figura 15. Representação em gráfico tipo radar das notas médias obtidas na avaliação sensorial de amostras de queijos de seis produtores artesanais de Alagoa – MG. O ponto sobre o eixo de cada atributo demarca a nota média global, e as barras de erro em torno da média correspondem ao Intervalo de Confiança de 95% calculado sobre as próprias médias por produto, de modo a evidenciar a variação observada, para cada atributo sensorial, entre os queijos dos seis produtores.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os queijos foram julgados mais uniformes quanto ao aspecto global, ao odor e à consistência, enquanto que as maiores variações sensoriais foram percebidas para o gosto salgado, o sabor residual e a cor interna, conforme ilustram os intervalos de confiança (Figura 15), com nível de confiança de 95%, estimados a partir das médias por produtor.

O conhecimento do processo de fabricação, dos aspectos microbiológicos, físicos, físico-químicos e sensoriais, juntamente com aspectos históricos e ambientais, é de fundamental importância para o reconhecimento do queijo artesanal de Alagoa e para a elaboração do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mesmo.

Conclusões

A produção de leite no município de Alagoa é proveniente da agricultura familiar, obtida principalmente de vacas mestiças Holandês x Zebu, recebendo suplementação no cocho durante todo o ano.

Os ingredientes utilizados na fabricação do queijo artesanal de Alagoa são leite cru, soro-fermento e coalho. O processo de elaboração inclui a obtenção de uma massa aquecida, pré-prensada, moldada, salgada e maturada.

Em termos físico-químicos, o queijo artesanal de Alagoa pode ser classificado como de baixa umidade e gordo.

Quanto aos aspectos microbiológicos, foram isolados *Staphylococcus coagulase* positiva (SCP) e coliformes totais e termotolerantes no leite cru e nos queijos, em contagens acima do limite máximo estabelecido pela legislação em algumas propriedades. O número de SCP e de coliformes totais e termotolerantes apresentou uma tendência de diminuição com o decorrer da maturação do queijo. O tempo necessário para maturação do queijo artesanal de Alagoa, para atender aos padrões exigidos pela Portaria nº 146/1996, é de no mínimo 14 dias.

Em relação às características sensoriais, os queijos apresentaram consistência tendendo a dura, textura tendendo a fechada sem olhaduras, cor interna amarelada, sabor moderadamente salgado e tendendo a picante, e odor moderadamente pronunciado.

Para a produção de queijos com qualidade e segurança microbiológica é necessário a implementação de boas práticas na produção de leite, incluindo programas de controle de mastite, brucelose e tuberculose, e de boas práticas na fabricação de queijos.

Referências

- ARAUJO, R. A. B. M. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal da região de Araxá**. 2004. 148 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.
- BARBOSA, A. Queijos tradicionais de Minas com mais qualidade. **Revista da Emater-MG**, Belo Horizonte, v. 22, n. 80, p. 8-9, ago. 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n° 62, de 26 de agosto de 2003. Dispõe sobre métodos analíticos oficiais para análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 de setembro de 2003. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=75773>>. Acesso em: 24 abr. 2017.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria n° 146, de 7 de março de 1996. Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 de março de 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 30, de 26 de junho de 2018. Estabelece como oficiais os métodos constantes do Manual de Métodos Oficiais para Análise de Alimentos de Origem Animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 de julho de 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n° 76, de 26 de novembro de 2018. Aprova o Regulamento Técnico que fixa a identidade e as características de qualidade do leite cru refrigerado, leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 de novembro de 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC-12, 2001. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 de janeiro de 2001. Seção 1, p.45-53. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/legislacao/?inheritRedirect=true#/visualizar/26655>>. Acesso em: 24 abr. 2017.
- CARDOSO, V. M.; DIAS, R. S.; SOARES, B. M.; CLEMENTINO, L. A.; ARAÚJO, C. P.; ROSA, C. A. The influence of ripening period length and season on the microbiological parameters of a traditional Brazilian cheese. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 44, n. 3, p. 743-749, 2013.
- COSTA JUNIOR, L. C. G.; COSTA, R. G. B.; MAGALHÃES, F. A. R.; VARGAS, P. I. R.; FERNANDES, A. J. M.; PEREIRA, A. S. Variações na composição do queijo Minas artesanal da Serra da Canastra nas quatro estações do ano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 371, v. 64, p. 13-20, 2009.
- CRUZ, F. T. da. **Produtores, consumidores e valorização de produtos tradicionais: um estudo sobre a qualidade de alimentos a partir do caso do queijo serrano dos Campos de Cima da Serra – RS**. 2012. 292 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

EMATER. **Caracterização da microrregião de Alagoa para produção de queijo artesanal.** Belo Horizonte, MG: EMATER, 2014. 85 p.

GONZÁLES-CÓRDOVA, A.; YESCAS, C.; ORTIZ-ESTRADA, A. M.; ROSA-ALCARAZ, M. A.; HERNÁNDEZ-MENDOZA, A.; VALLEJO-CÓRDOBA, B. Invited Review: Artisanal Mexican cheese. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 5, p. 3250-3262, 2016.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 6785:2001 (IDF 93:2001): **Milk and milk products** – Detection of *Salmonella* spp. International Organization for Standardization, 2001.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 6888-1:1999: **Microbiology of food and animal feeding stuffs** – Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) – Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium. International Organization for Standardization, 1999.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 11290-1:1996/Amd.1:2004: **Microbiology of food and animal feeding stuffs** – Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* – Part 1: Detection method AMENDMENT 1: Modification of the isolation media and the haemolysis test, and inclusion of precision data. International Organization for Standardization, 2004.

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

MACHADO, E. C.; FERREIRA, C. L. L. F.; FONSECA, L. M.; SOARES, F. M.; PEREIRA JÚNIOR, F. N. Características físico-químicas e sensoriais do Queijo Minas Artesanal produzido na região do Serro, Minas Gerais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 516-521, out./dez. 2004.

MARTINS, J. M. **Características físico-químicas e microbiológicas durante a maturação do Queijo Minas Artesanal da região do Serro.** 2006. 129 p. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

MARTINS, J. M.; GALINARI, E.; PIMENTEL-FILHO, N. J.; RIBEIRO JR., J. I.; FURTADO, M. M.; FERREIRA, C. L. L. F. Determining the minimum ripening time of artisanal Minas cheese, a traditional Brazilian cheese. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 46, n. 1, p. 219-230, 2015.

MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645, de 5 de junho de 2002. Aprova o regulamento da Lei nº 14.185, de 31 janeiro de 2002. Dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal. **Minas Gerais Diário do Executivo**, 6 jun. 2002. p. 18. Disponível em: <http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=42645&comp=&ano=2002&aba=js_textoOriginal>. Acesso em: 24 abr. 2017.

MINAS GERAIS (Estado). Portaria nº 1.305, de 30 de abril de 2013. Estabelece Diretrizes para a Produção do Queijo Minas Artesanal. Instituto Mineiro de Agropecuária. **DOE-MG**, Belo Horizonte, 1 mai 2013. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/material-curso-cfo-cfoc/doc_details/1159-portaria-1305>. Acesso em: 13 ago. 2013.

MINAS GERAIS (Estado). Portaria Nº 818, de 12 de dezembro de 2006. Baixa o Regulamento Técnico de Produção do Queijo Minas Artesanal e dá Outras Providências. Instituto Mineiro de Agropecuária. **DOE, MG**, 12 dez. 2006. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/material-curso-cfo-cfoc/doc_details/338-portaria-no-818-de-12-de-dezembro-de-2006>. Acesso em: 21 mar. 2013.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.549, de 18 de dezembro de 2012. Dispõe sobre a produção e comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais Diário do**

Executivo, 19 dez. 2012. p. 1, col. 2. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=20549&comp=&ano=2012&aba=js_textoOriginal#texto>. Acesso em: 21 ago. 2019.

MINAS GERAIS. Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a produção e comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. **Minas Gerais Diário do Executivo**, 19 dez. 2018. p. 1, col. 1. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=23157&comp=&ano=2018>>. Acesso em: 21 ago. 2019.

MINAS GERAIS (Estado). Portaria nº 1.837, de 05 de julho de 2018. Dispõe sobre os parâmetros e padrões físico-químico e microbiológicos de alimentos de origem animal e água de abastecimento. Instituto Mineiro de Agropecuária. **DOE, MG**, 07 jul. 2018. Disponível em: <http://www.ima.mg.gov.br/material-curso-cfo-cfoc/doc_details/3704-portaria-no-1837>. Acesso em: 06 ago. 2019.

MORENO, V. J. **Caracterização física e físico-química do Queijo Minas Artesanal da microrregião Campo das Vertentes**. 2013. 131 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, 2013.

OLIVEIRA, L. G. **Caracterização microbiológica e físico-química durante a maturação em diferentes épocas do ano de Queijo Minas Artesanal de produtores cadastrados da mesorregião de Campo das Vertentes – MG**. 2014. 109 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

ORNELAS, E. A. **Diagnóstico preliminar para caracterização do processo e das condições de fabricação do queijo artesanal da Serra da Canastra-MG**. 2005. 65 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

PILLONEL, L.; BADERTSCHER, R.; BÜTIKOFER, U.; CASEY, M.; DALLA TORRE, M.; LAVANCHY, P.; MEYER, J.; TABACCHI, R.; BOSSET, J. O. Analytical methods for the determination of the geographic origin of the Emmentaler cheese. Main framework of the Project; chemical, biochemical, microbiological, colour and sensory analyses. **European Food Research and Technology**, v. 215, n. 3, p. 260-267, 2002a.

PILLONEL, L.; COLLOMB, M.; TABACCHI, R.; BOSSET, J. O. Analytical Methods for the Determination of the Geographic Origin of Emmental Cheese. Free Fatty Acids, Triglycerides and Fatty Acid Composition of Cheese Fat. **Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene**, n. 93, p. 217-231, 2002b.

PINTO, M. S. **Diagnóstico socioeconômico, cultural e avaliação dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos do Queijo Minas Artesanal do Serro**. 2004. 133 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

PINTO, M. S.; CARVALHO, A. F.; PIRES, A. C. D. S.; SOUZA, A. A. C.; SILVA, P. H. F.; SOBRAL, D.; PAULA, J. C. J.; SANTOS, A. L. The effects of nisin on *Staphylococcus aureus* count and the physicochemical properties of Traditional Minas Serro cheese. **International Dairy Journal**, v. 21, n. 2, p. 90-96, Feb. 2011. doi: <<https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2010.08.001>>.

QUEIJO Parmesão de Alagoa: modo de fazer. Alagoa, MG: Prefeitura Municipal de Alagoa, [2012]. 112 p. Dossiê de registro de bem imaterial.

RESENDE, M. F. S. de. **Queijo Minas Artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas**

e microbiológicas. 2010. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

RESENDE, 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 e Bioquímica, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

RESENDE S. B. de.; RESENDE, M. Solos dos Mares de Morros: Ocupação e Uso. In: ALVARES VENEGAS, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O Solo nos Grandes Domínios Morfoclimáticos do Brasil e o Desenvolvimento Sustentado.** Viçosa, MG: UFV, 1996. p. 261-288.

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. 106 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2015.

SANTOS, C. G. de. **Diagnóstico sanitário do Queijo Minas Artesanal produzido em Uberaba – MG.** 2016. 90 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, 2016.

SANTOS, J. S.; CRUZ, F. T.; MENASCHE, R. O mineiro, o queijo e os conflitos (nada poéticos) em torno dos alimentos tradicionais produzidos artesanalmente no Brasil. **Revista de Economia Agrícola**, v. 59, n. 2, p. 7-19, 2012.

SEBRAE. Queijos Nacionais: relatório completo. Série Mercado. 2008. 149 p. 25.

SILVA, J. G.; ABREU, L. R.; FERREIRA, E. B.; MAGALHÃES, F. A. R.; PICCOLI, R. H. Características físico-químicas do queijo Minas artesanal da Canastra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 66, n. 380, p. 16-22, 2011.

SIQUEIRA, R. L. de. Queijo parmesão de Alagoa: tradição e associativismo como alicerces da economia. In: PARTICIPAÇÃO social, associativismo e desenvolvimento local. Aiuruoca: Fundação Matutu, 2011. p. 38-39. (Cadernos da Serra do Papagaio, 3).

SOBRAL, D.; TEODORO, V. A. M.; PINTO, M. S.; MACHADO, G. M.; COSTA, R. G. B.; CARVALHO, A. F. Efeito da nisina na contagem de *Lactococcus* e *Lactobacillus* em Queijo Minas Artesanal da região de Araxá – MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 68, n. 391, p. 5-10, mar./abr., 2013.

STONE, H.; BLEIBAUM, R. N.; THOMAS, H. A. **Sensory Evaluation Practices.** 4ª ed. Amsterdam: Elsevier, 2012.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo.** 3ª ed. rev. amp. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573 p.

Apêndice A

Ficha-resposta do perfil sensorial por ADQ para análise do queijo artesanal de Alagoa-MG. Identificação dos pontos-âncora considerados para cada atributo avaliado.

PERFIL SENSORIAL POR ADQ (ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA)

Código da amostra: _____

Nome: _____ Data: _____

Analise cada amostra e preencha as repostas na sequência em que aparecerem na sua ficha, fazendo um traço vertical na posição (ponto) que melhor reflita seu julgamento. Prove quantidade suficiente de amostra e disponha do tempo necessário para avaliar as características. Por favor, enxágue a boca entre as avaliações de cada amostra.

CARACTERÍSTICAS

ASPECTO GLOBAL (aparência de queijo artesanal)

/ _____ /
Atípico Típico

CONSISTÊNCIA

/ _____ /
Macia (Minas Padrão) Dura (Parmesão)

TEXTURA

/ _____ /
Aberta Fechada

COR INTERNA

/ _____ /
Branco (Minas Padrão) Amarelado (Prato)

ODOR

/ _____ /
Ausente Muito pronunciado

AROMA

/ _____ /
Ausente Forte (Parmesão)

GOSTO SALGADO

/ _____ /
Ausente Muito pronunciado (Gorgonzola)

SABOR

/ _____ /
Suave Picante (Parmesão)

SABOR RESIDUAL

/ _____ /
Ausente Muito pronunciado

Embrapa

Gado de Leite