

Utilização de alinhamento multidimensional (mda) para a caracterização sensorial de queijos artesanais

Bruna Arantes Mangia Oliveira ¹; Cíntia Cristina Aparecida de Mendonça ²; Matheus Matilde Simões ³; Lucas Eduardo Gonçalves Ferreira ⁴; Jéssica Ferreira Rodrigues⁵

¹ Bruna Arantes Mangia Oliveira, Bolsista CNPq, Engenharia de Alimentos, IFMG Campus Bambuí, Bambuí- MG; brunamangia02@gmail.com

² Cíntia Cristina Aparecida de Mendonça, Engenharia de Alimentos, IFMG Campus Bambuí, Bambuí- MG;

³ Matheus Matilde Simões, Técnico Integrado em Agropecuária, IFMG Campus Bambuí, Bambuí- MG;

⁴ Lucas Eduardo Gonçalves Ferreira, Técnico Integrado em Agropecuária, IFMG Campus Bambuí, Bambuí- MG;

⁵ Jéssica Ferreira Rodrigues: Pesquisadora do IFMG, Campus Bambuí; jessica.rodrigues@ifmg.edu.br

RESUMO

Este trabalho objetivou descrever o perfil sensorial dos queijos Minas artesanal Canastra e Araxá utilizando o alinhamento multidimensional (MDA) de forma a definir um conjunto de padrões sensoriais diferenciais que possam ser aplicados nos processos de certificação e registro de Indicação Geográfica de Origem dessas microrregiões limitrofes produtoras. A utilização dessa metodologia foi útil para caracterizar e definir padrões sensoriais de queijos artesanais das regiões de Canastra e Araxá. Houve uma boa relação entre o agrupamento / descrição do consumidor e a região de produção. Os queijos Canastra foram caracterizados como queijos amanteigados, com crosta amarelada e sabor adocicado, enquanto os queijos Araxá foram relacionados os atributos sensoriais: queijos firmes, quebradiços, cremosos, salgados e ácidos. Esses atributos sensoriais podem ser úteis para o processo de indicação geográfica e podem ajudar na certificação desses produtos.

Palavras-chaves: Indicação Geográfica; Queijo Minas Artesanal. Caracterização Sensorial.

INTRODUÇÃO:

Os queijos artesanais têm sido muito apreciados pelos consumidores e têm um importante significado social, econômico e cultural (Bemfeito et. al, 2016; Perin, et. al, 2017). Eles são feitos empregando métodos tradicionais e têm grande valor social e cultural, bem como significado econômico devido às suas propriedades específicas, dependendo da região onde são feitos.

Atualmente, sete variedades de Queijo Minas Artesanal: Araxá, Campos das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro, são regulamentadas e certificadas pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e cada uma delas tem estabelecido sua identidade própria no mercado como forma de agregação de valor ao produto (IMA, 2017).

Dentre as regiões produtoras de queijo artesanal, em Minas Gerais, a Canastra tem se destacado. Após a conquista do selo de Indicação Geográfica, na modalidade IP (Indicação de Procedência), em 2012, e do lançamento da marca “Região do Queijo da Canastra”, em 2014, os produtores do legítimo queijo Canastra estão alcançando melhores resultados (EMATER, 2018) agregando cada vez mais valor ao produto, além de uma maior rentabilidade para o produtor.

Diante disso, o interesse pela inclusão de novos municípios produtores, bem como a inclusão de novas queijarias produtoras do Queijo Canastra tem aumentado consideravelmente. No entanto, este processo de certificação envolve mais questões geográficas e políticas do que propriamente questões relacionadas às características sensoriais de identidade de cada produto (IMA, 2017). Isso faz com que produtores localizados no limite de duas regiões, como o caso da Canastra e Araxá, comercialize seu produto com a designação de Queijo Canastra meramente com o intuito de um maior volume de vendas e, conseqüentemente, promove uma falta de padronização das características sensoriais dos produtos classificados com uma mesma Indicação Geográfica de Procedência.

Assim, esta ausência de critérios analíticos durante o processo de certificação e a falta de padronização dos produtos, prejudica produtores e consumidores em geral que acabam pagando mais caro por consumir um queijo com a certificação de classificação como Queijo Minas Artesanal da Canastra. Logo, é importante e necessário identificar padrões microbiológicos e sensoriais que possam ser utilizados para a certificação desses produtos, especialmente entre microrregiões limítrofes como Canastra e Araxá.

Diante disso, a metodologia *Sorting* pode ser uma ferramenta potencial para estabelecer padrões sensoriais peculiares a cada região produtora de queijo. Essa metodologia consiste em uma ferramenta simples para a triagem de um grande número de amostras da coleção de dados de similaridade, em que cada avaliador agrupa estímulos no mesmo grupo com base nas semelhanças percebidas (Chollet, Valentin, & Abdi, 2013; Courcoux, Faye, & Qannari, 2014). Portanto, este trabalho teve como objetivo descrever o perfil sensorial dos queijos Minas artesanais Canastra e Araxá utilizando uma nova abordagem de avaliação para a metodologia *Sorting* através do alinhamento em MDA de forma a definir um conjunto de padrões sensoriais diferenciais que podem ser aplicados nos processos de certificação e registro de Indicação Geográfica de Origem dessas microrregiões fronteiriças produtoras.

METODOLOGIA:

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

Amostragem

Queijos artesanais produzidos por produtores registrados no Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) nas cidades das regiões de Canastra (Bambuí, Medeiros, São Roque, Tapiraí e Vargem Bonita - MG, Brasil) e Araxá (Araxá, Ibiá e Sacramento - MG, Brasil), Minas Gerais - Brasil foram avaliados. Os queijos selecionados tinham de 22 a 25 dias de maturação e seu processo de produção estava de acordo com o Regulamento Técnico para a Produção de Queijaria Artesanal aprovado pela Portaria n ° 818 de 12 de dezembro de 2006 do IMA, que estabelece a higienização-sanitária, padrões e boas práticas da produção mineira de queijo artesanal (IMA, 2006). Amostras (aproximadamente 1 kg) foram coletadas diretamente nos laticínios e submetidas a testes sensoriais.

Sorting

Foram recrutados 100 consumidores de queijos artesanais (71 masculinos e 39 femininos, com idade entre 18 e 50 anos), com uma frequência mínima de consumo de uma vez por semana para realizar os testes sensoriais. Amostras (cerca de 5 g) foram servidas em copos de plástico codificados com números de três dígitos seguindo uma ordem equilibrada e aleatória de acordo com Wakeling e Macfie (1995). Os queijos foram avaliados pela técnica de classificação *Sorting*. Os participantes do painel foram convidados a avaliar todos os produtos e classificá-los em grupos com base nas semelhanças de suas características sensoriais. Eles eram livres para fazer quantos grupos fossem necessários e colocar quantos produtos quisessem em cada grupo (Chollet, Valentin, & Abdi, 2013). Após o agrupamento, eles foram instruídos a descrever as características dos produtos na forma apropriada. Uma lista de atributos - gerados por grupo de foco e revisados através de um trabalho piloto com um número menor de consumidores (Ares & Jaeger, 2015) - foi apresentada. Ele compreendeu várias modalidades sensoriais (aparência, sabor / sabor, textura e gostos estranhos) e os termos foram randomizados (Ares, et. al, 2014). No entanto, eles estavam livres para listar qualquer outra característica não listada na lista.

Análise estatística

O alinhamento multidimensional (MDA) (Meyners, Castura, Carr, 2013) foi utilizado para avaliar o mapa bidimensional de dados MFA. Embora o MDA tenha sido originalmente recomendado para avaliar os dados do CATA (Torres et al., 2017), também foi possível investigar a associação dos descritores sensoriais com cada amostra em outra técnica estatística, como MFA. Calculando o cosseno do ângulo formado entre cada atributo e amostra (faixa de -1 a 1), é possível determinar quais atributos têm um forte relacionamento com cada amostra e obter informações completas sobre o relacionamento entre produtos e atributos. Cossenos absolutos abaixo de 0,707 [= cos (45 °) = -cos (135 °)] indicam muito pouca relação (Carr et. al, 2009). As análises foram realizadas pelo software XLSTAT 2019.4 (Adinsoft, Paris, França).

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Através da análise de múltiplos fatores observou-se a formação de três grupos: grupo I (queijos A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7), representando os queijos fabricados nas cidades de Araxá, Ibiá e Sacramento. Grupo II (queijos C1, C2, C7), representando queijos de Medeiros e Bambuí. E o grupo III (queijos C3, C4, C5, C6), representando os queijos fabricados nas cidades de Tapirai, São Roque e Vargem Bonita, respectivamente. Quão alinhada é uma amostra aos atributos no mapa perceptivo, independentemente de quantas dimensões estão envolvidas. Nesse sentido, o MDA foi utilizado. É um parâmetro quantitativo, que mede o cosseno do ângulo entre a amostra e o atributo, sendo a interpretação dos valores de cosseno semelhante a um coeficiente de correlação. MDA \pm 0,71 representam níveis de associação sem importância (Carr et al., 2009). Nesse sentido, a tabela 1 mostra os valores de Cosseno entre pares de vetores (vetor de produto vs. principais termos sensoriais) na caracterização de queijos artesanais obtidos por alinhamento multidimensional (MDA).

Em geral, os queijos A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7 apresentaram forte relação com os atributos sensoriais: massa fina, branco creme, quebradiço, firme, salgado e azedo (valores de cosseno variaram de 0,79 a 1,00, 0,94 a 1,00, 0,95 a 1,00, 0,92 a 1,00 e 0,77 a 1,00, respectivamente); e não se associou com os atributos sensoriais: casca amarelada, brilhante, sabor amanteigado, sabor cremoso, amargo e doce (os valores de cosseno variaram de -0,94 a -1,00, -0,79 a -1,00, -0,83 a -1,00 e -0,75 a -1,00, respectivamente). Ao contrário, os queijos C1, C2, C3, C4, C5, C6 e C7 foram associados os atributos: crosta branca amarelada e amarelada, sabor amanteigado e sabor doce (valores cosseno de 0,91 a 0,99, 0,86 a 1,00, 0,79 a 1,00, 0,72 a 1,00 e 0,75 a 1,00); e não foram correlacionados com atributos sensoriais do sabor, branco creme, friável, firme e azedo (valores de cosseno de -0,90 a 0,98, -0,85 a -1,00, -0,88 a -1,00, -0,86 a -0,96, respectivamente). De fato, a relação clara e completa entre atributos e amostras que podem ser avaliadas pelo MDA nem sempre está disponível usando o mapa bidimensional obtido por métodos estatísticos como MFA (Meyners et al., 2013).

Estudos de consumo mostraram que, ao comprar novamente um produto alimentício, o consumidor busca as características de identidade atribuídas ao produto previamente adquirido, que é registrado como referência em sua memória gustativa (Prescott, 2017). Portanto, a definição de padrões sensoriais pode contribuir para a agregação do valor do produto, especialmente no caso de produtos artesanais com características peculiares provenientes do processo de produção, como no caso dos queijos artesanais (Silva et al., 2013; Wilkinson, Cerdan e Dorigon, 2017).

O teste Sorting e a descrição do consumidor foram úteis para caracterizar e definir padrões sensoriais de queijos artesanais das regiões de Canastra e Araxá. A classificação é um procedimento simples para coletar dados de similaridade em que cada provador agrupa estímulos com base em suas semelhanças percebidas (Chollet, Valentin, & Abdi, 2013). O método de classificação tem mostrado crescente interesse, tanto no campo sensorial quanto no estudo do comportamento do consumidor, uma vez que fornece resultados promissores (Abdi & Guinard, 2010; Nestrud & Lawless, 2010; Chollet, et al. 2011; Dehholm, 2011). Brockhoff, et al. 2012; Garbez, et al. 2015; Lê, Husson, & Lê, 2016). Além disso, segundo Cruz e colaboradores (2013) e Jervis e Drake (2014), as metodologias sensoriais utilizando respostas do consumidor apresentam potenciais opções para a caracterização de matrizes alimentares com múltiplas sensações sensoriais. Juárez-Barrientos et al. (2018) também observou que metodologias sensoriais descritivas como QDA podem ser bem alinhadas com técnicas estatísticas analíticas para a diferenciação e detecção de queijos, que podem ser bem aplicadas a outros produtos alimentares.

Apesar da alta variação de todas as propriedades sensoriais, incluindo aparência geral, cor e textura dos queijos Canastra e Araxá, foi possível observar padrões sensoriais comuns aos queijos das regiões vizinhas (Canastra e Araxá) (Tabela 1). Isso pode ser explicado pelos fatores físico-climáticos peculiares de cada região, uma vez que o "pingo" insere uma microbiota diversificada no produto representativo de cada região e confere características sensoriais únicas e endêmicas (Resende, 2010). Além do tipo de levedura, outro fator que pode afetar as características do queijo são as condições de maturação a que são submetidas. Isto é influenciado por dois elementos fundamentais: temperatura e umidade relativa do ar (UR), que podem interferir tanto no crescimento microbiano quanto nas características sensoriais do queijo (Vale, Rodrigues, & Martins, 2018). Resende (2010) e Sales (2015) observaram que há uma grande variação dos resultados dos parâmetros microbiológicos avaliados para os leites e queijos Canastra e Araxá, independentemente da altitude, ordenha, e épocas seca e chuvosa. Além disso, segundo Montel, et al. (2014) e Perin et al. (2017), uma correlação entre contagens microbianas e atributos sensoriais tem sido difícil de estabelecer. Portanto, mais estudos são necessários para estudar esse aspecto.

Estudos também indicaram que a microbiota artesanal de queijo Minas foi influenciada não apenas por sua origem geográfica, mas também pela queijaria (Borelli, 2006; Lima, et al. 2009; Resende, 2010; Perin et al., 2017). Assim, a implementação de boas práticas de fabricação e padronização são de suma importância.

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

Segundo Marie-Vivien e Bie'nabe (2017) e Wilkinson, Cerdan e Dorigon (2017), as indicações de origem geográfica para produtos agroalimentares têm crescido no Brasil e no mundo. Simultaneamente à globalização e à homogeneização do mercado, um conjunto de mudanças nos padrões de consumo impulsionou a demanda por produtos localizados, valorizando os atributos de qualidade associados à origem e modos peculiares de produção. O reconhecimento de indicações geográficas busca precisamente o cerne da valorização de produtos tradicionais de determinadas regiões, possibilitando a proteção da região produtora e garantindo qualidade aos consumidores (Allaire & Bie'Nabe, 2013, Willemsen, Cerdán, & Dorrego, 2017).

Segundo Bemfeito et al. (2016) as características sensoriais dentro de uma mesma região produtora são bastante variáveis o que dificulta ainda mais o processo de certificação. Portanto, estudos que investigam um conjunto de padrões sensoriais diferenciais são importantes para a confiabilidade do processo Indicação Geográfica de Origem de queijos artesanais, principalmente considerando a diferenciação de regiões produtoras limítrofes como as microrregiões de Canastra e Araxá, estudadas neste trabalho. Assim, outros estudos que investigam as variações do perfil sensorial dos queijos e sua relação com a microbiota do queijo entre as diferentes regiões produtoras são encorajados.

CONCLUSÕES:

A metodologia *Sorting* utilizando a abordagem MDA foi útil para caracterizar e definir padrões sensoriais de queijos artesanais das regiões de Canastra e Araxá. Houve uma boa relação entre o agrupamento / descrição do consumidor e a região de produção. Os queijos Canastra foram caracterizados como queijos amanteigados, com crosta amarelada e sabor adocicado, enquanto os queijos Araxá foram relacionados a atributos sensoriais firmes, quebradiços, cremosos, salgados e ácidos. Esses atributos sensoriais podem ser úteis para o processo de indicação geográfica e podem ajudar na certificação desses produtos.

Mais estudos são encorajados para melhor investigar as variações do perfil sensorial de minas artesanais e sua relação com a microbiota de queijos.

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

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

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

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Abdi, H., Valentin, D., Chollet, S., & Chrea, C. (2007). Analyzing assessors and products in sorting tasks: DISTATIS, theory and applications. **Food Quality and Preference**, 18, 627–640.
- Allaire, G. & Bie nabe, E. (2013). Quality regimes and property regimes: a framework for assessing geographical indications sustainability implications. In 10th ESEE conference: Ecological Economics and Institutional Dynamics, Lille, p. 18-21.
- Ares G., & Jaeger S. (2015). Examination of sensory product characterization bias when check-all-that-apply (CATA) questions are used concurrently with hedonic assessments. **Food Quality and Preference**, 40, 199–208.
- Ares, G., Etchemendy, E., Antúnez, L., Vidal, L., Giménez, A., & Jaeger, S. R. (2014). Visual attention by consumers to check-all-that-apply questions: Insights to support methodological development. **Food Quality and Preference**, 32, 210–220.
- Bemfeito R. M., Rodrigues, J. F., Silva, J. G., & Abreu L. R. (2016) Temporal dominance of sensations sensory profile and drivers of liking of artisanal Minas cheese produced in the region of Serra da Canastra, Brazil. **Journal of Dairy Science**. 99, 7886–7897
- Borelli, B.M. (2006). **Caracterização das bactérias lácticas, leveduras e das populações de Staphylococcus enterotoxigênicos durante a fabricação do queijo Minas curado produzido na Serra da Canastra e MG**. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, p. 120.
- Carr B.T., Dzeroska J., Taylor R.O., Lanza K., & C. Pansini. (2009). Multidimensional alignment (MDA): A simple numerical tool for assessing the degree of association between products and attributes on perceptual maps. In **8th Rose-Marie Pangborn Sensory Science Symposium**, Florence, Italy. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.
- Chollet S., Valentin D., & Abdi H. (2013). Free sorting task. In Tomasso & G Ares eds. **Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling**. 207-228 pp.
- Chollet, S., Lelièvre, M., Abdi, H., & Valentin, D. (2011). Sort and beer: Everything you wanted to know about the sorting task but did not dare to ask. **Food Quality and Preference**, 22, 507–520.
- Courcoux, P., Faye, P., & Qannari, E. M. (2014). Determination of the consensus partition and cluster analysis of subjects in a free sorting task experiment. **Food Quality and Preference**, 32, 107–112.
- Dehlholm, C., Brockhoff, P. B., Meinert, L., Aaslyng, M.D, & Bredie, W.L.P. (2012). Rapid descriptive sensory methods – Comparison of Free Multiple Sorting, Partial Napping, Napping, Flash Profiling and conventional profiling. **Food Quality and Preference**, 26, 267–277.
- EMATER - MG - Technical Assistance and Rural Extension Company of Minas Gerais, (2004). **Caracterização Da Microrregião Da Canastra Como Produtora Tradicional Do Queijo Minas Artesanal**. http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/queijo_historico/caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20do%20queijo%20canastra.pdf. Acesso em 29 jun. 2019
- Faye P., Brémaud D., Daubin M. D., Courcoux, P. Giboreau A., & Nicod H. (2004). Perceptive free sorting and verbalization tasks with naive subjects: an alternative to descriptive mappings. **Food Quality and Preference**, 15, 781-791.
- Garbez, M., Galopin, G., Sigogne, M., Favre, P., Demotes-Mainard, S., & Symoneau, R. (2015). Assessing the visual aspect of rotating virtual rose bushes by a labeled sorting task. **Food Quality and Preference**, 40, 287–295.
- Instituto Mineiro de Agropecuária. 2017. **Queijo Minas Artesanal**. Disponível em: < <http://www.ima.mg.gov.br/queijo-minas-artesanal> >. Acesso em: 29 jun. 2019.
- Jervis M.G., & Drake, M.A. (2014). The Use of Qualitative Research Methods in Quantitative Science: A Review. **Journal of Sensory Studies**, 29(4), 234-247
- Juárez-Barrientos, J.M., Tejada-Paz M.M., Ramírez-Rivera E.J., Aguirre-Cruz A., Rodríguez-Miranda J., Martínez-Sánchez C.E., & Herman-Lar E. (2018). Use of quantitative descriptive analysis (QDA) coupled with multivariate statistical methods to detection and discrimination of adulterated fresh cheeses. **Journal of Sensory Studies**, 34(1), e12479.

- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). **Principles of good practice. In Sensory evaluation of food – principles and practices**, pp. 57–77). New York: Springer.
- Lima, C., Lima, L., Cerqueira, M., Ferreira, E., & Rosa, C. (2009). Bactérias do ácido láctico e leveduras associadas com o queijo-de-minas artesanal produzido na região da Serra do Salitre, Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 61, 266-272.
- Marie-Vivien, D. & Bie Nabe, E. (2017). The Multifaceted Role of the State in the Protection of Geographical Indications: A Worldwide Review. **World Development**, 98, 1-11.
- Meyners, M., J. C. Castura, & T. Carr. (2013). Existing and new approaches for the analysis of CATA data. **Food Quality and Preference**. 30, 309–319.
- Montel, M.-C., Buchin, S., Mallet, A., Delbes-Paus, C., Vuitton, D.A., & Desmasures, N. et al. (2014). Traditional cheeses: rich and diverse microbiota with associated benefits. **International Journal of Food Microbiology**, 177, 136-154.
- Nestrud M.A., & Lawless H. T. (2010). Perceptual mapping of apples and cheeses using projective mapping and sorting. **Journal of Sensory Studies**, 25(3), 390-405
- Perin L.M., Savo S.M.L., Nero L.A., Neviani E., & Gatti M. (2017). Bacterial ecology of artisanal Minas cheeses assessed by culture-dependent and -independent methods. **Food Microbiology**, 65, 160–169.
- Prescott, J. (2017) Some considerations in the measurement of emotions in sensory and consumer research. **Food Quality and Preference**, 62, 360-368.
- Resende, M.F.S. (2010). Queijo Minas Artesanal da Serra da Canastra: influência da altitude e do nível de cadastramento das queijarias nas características físico-químicas e microbiológicas. 2010. 69pp. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Robert, P. & Y. Escoufier. (1976). A Unifying Tool for Linear Multivariate Statistical Methods: The RV-Coefficient. **Applied Statistics**, 25, 257-265
- Silva J. G., Abreu L. R. de; Magalhães F. A. R., Pinto S. M., & Piccoli R. H. (2013). Influência do fermento endógeno nas características físico-químicas e sensoriais do queijo Minas artesanal da Canastra. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 34, 7-13.
- Torres F.R., Esmerino E. A., Thomas Carr B., Ferrão L. L., Granato D., & Pimentel T. C. et al. (2017). Rapid consumer-based sensory characterization of requeijão cremoso, a spreadable processed cheese: Performance of new statistical approaches to evaluate check-all-that-apply data. **Journal of Dairy Science**. 100:6100–6110.
- Vale, R. C., Rodrigues, M. P. J., & Martins, J. M. (2018) Influência do tipo de fermento nas características físico-químicas de Queijo Minas Artesanal do Serro. Juiz de Fora: **Revista Inst. Laticínios Cândido Tostes**, 2018.
- Wakeling, I. N. & Macfie, J. H. (1995). Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of k samples from t may be tested. **Food Quality and Preference**, Barking, 6 , 299-308.
- Wilkinson, J., Cerdan, C., & Dorigon, C. (2017). Geographical Indications and “Origin” Products in Brazil – The Interplay of Institutions and Network. **World Development**, 98, 82–92.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

VII Seminário de Iniciação Científica – SIC/ V Congresso Mineiro de Engenharia de Alimentos – CMEA / XI Jornada Científica – IFMG *campus* Bambuí.

