COMPOSIÇÃO CENTESIMAL, COR INSTRUMENTAL E TEXTURA DE QUEIJO TIPO BOURSIN DE LEITE DE CABRA DA RAÇA SAANEN ADICIONADO DE SATUREJA HORTENSIS

Caroline Crivelaro de Oliveira[1*]; Natallya Marques da Silva[2]; Lainy Waleska de Brito Sodré[3]; Larissa Rodrigues da Silva[4]; Davi Jefferson Gazoli Silva[5] Claudete Regina Alcalde[6]; Raquel Guttierres Gomes[7]; Andresa Carla Feihrmann[8]

[1]Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. *E-mail (autor correspondente): carolinecrivellaro98@gmail.com
[2]Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: natallyaengali@outlook.com
[3]Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: pg55945@uem.br
[4]Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: pg406433@uem.br
[5]Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: ra138207@uem.br
[6]Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: cralcalde@uem.br
[7]Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: rggomes@uem.br
[8]Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: acfeihrmann@uem.br

Área Temática: Desenvolvimento e Inovação em Produtos de Origem Animal

Modalidade: Resumo expandido

1. INTRODUÇÃO

O leite caprino é utilizado desde a domesticação dos animais no início da civilização, sendo amplamente consumido por crianças, idosos e indivíduos alérgicos ao leite bovino, além de apresentar propriedades benéficas ao organismo (Silanikove et al., 2010; Nayik et al., 2021; Verduci et al., 2021). Entretanto, suas características sensoriais particulares, associadas aos ácidos graxos de cadeia curta e média, podem influenciar diretamente a aceitação dos consumidores aos produtos elaborados com esse leite (Ranadheera et al., 2019; Clark & Mora García, 2017). O queijo tipo Boursin, criado por François Boursin na Normandia em 1957, caracteriza-se por apresentar massa mole, elevado teor de gordura no extrato seco e aroma intenso, tradicionalmente associado ao leite de cabra e à adição de ervas finas (Sant'Ana et al., 2019; Ribeiro et al., 2021). Trata-se de um queijo fresco e cremoso, com vida útil aproximada de 28 dias (Cava et al., 2020; Lima et al., 2022).

A *Satureja hortensis*, pertencente à família Lamiaceae, destaca-se pela presença de compostos fenólicos e óleos essenciais, como carvacrol e timol (Fierascu et al., 2018), cuja incorporação em produtos lácteos pode influenciar não apenas a estabilidade oxidativa, mas também a composição e as propriedades tecnológicas do produto final, como cor e textura (Chambre et al., 2020).

A crescente demanda por alimentos funcionais, cujo objetivo principal é o fornecimento de nutrientes com benefícios extras para a saúde e como consequência auxiliam a prevenção de doenças quando ingeridos em uma dieta regular, tem impulsionado a indústria alimentícia ao desenvolvimento de produtos com melhor qualidade nutricional e tecnológica (Prock, 2025). Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar, quanto à composição centesimal, cor instrumental e textura, um queijo tipo Boursin elaborado com leite de cabra adicionado de diferentes concentrações de *Satureja hortensis*, ao longo do armazenamento refrigerado.

2. METODOLOGIA

O leite de cabra *in natura* foi disponibilizado pela Fazenda Experimental de Iguatemi da Universidade Estadual de Maringá (FEI/UEM), Paraná. Para a elaboração dos queijos, 12 L de leite foram pasteurizados (65 °C/30 min), resfriados a 37 °C e adicionados de 0,06% de CaCl2, fermento liofilizado (*Streptococcus lactis, S. cremoris e S. thermophilus*), cultura probiótica mista (VIVO® probio) e coalho enzimático (Há-La®), seguindo-se homogeneização e fermentação em BOD (37 °C/5 h). O conteúdo foi então dessorado em saco estéril (10 °C/16 h), a massa homogeneizada e adicionada de 1,5% de NaCl, originando o tratamento controle (Y0) e os tratamentos com *Satureja hortensis* nas concentrações de 0,3% (Y1), 0,6% (Y2) e 0,9% (Y3). Os queijos foram embalados e armazenados sob refrigeração (±5 °C) por 28 dias.

A composição centesimal (cinzas, proteínas e umidade) foi determinada segundo a AOAC (2023) e o teor de gordura pelo método de Bligh e Dyer (1959), no dia 0 de armazenamento. A cor instrumental foi avaliada em colorímetro (Konica Minolta, CR-400), determinando-se luminosidade (L*), croma (C*) e ângulo de tonalidade (h°), nos dias 1 e 7 de armazenamento. A textura foi avaliada em texturômetro (TAXT2, Stable Micro Systems), sonda P/36, com velocidade de teste de 1,0 mm/s e distância de compressão de 10 mm, determinando-se a força (dureza), nos dias 1 e 7 de armazenamento. Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey ($p<0,05$) no software STATISTICA® versão 8.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição centesimal dos queijos (Tabela 1) mostrou que os teores de proteína e umidade não diferiram significativamente entre os tratamentos ($p>0,05$), uma vez que a proteína é proveniente majoritariamente da matriz láctea (Fierascu et al., 2018). Já os teores de lipídios e

cinzas aumentaram de forma proporcional à concentração de *Satureja hortensis* adicionada, o que se justifica pela própria composição da planta, refletindo diretamente na redução do teor de carboidratos dos tratamentos com maiores concentrações.

Tabela 1. Composição centesimal dos queijos Boursin.

Parâmetros (%)	Y0	Y1	Y2	Y3	Valor de p
Proteína	12,08±0,51^{a}	11,69±0,26^{a}	11,64±0,14^{a}	11,61±1,54^{a}	> 0,05
Lipídios	17,49±0,65^{d}	19,73±0,52^{c}	29,58±0,55^{b}	30,51±0,63^{a}	< 0,001
Cinzas	3,85±0,38^{a}	3,85±0,24^{a}	4,87±0,27^{b}	7,76±0,15^{c}	<0,01
Umidade	32,76±0,17^{a}	33,37±0,45^{a}	33,40±0,98^{a}	33,03±0,36^{a}	> 0,05
Carboidratos	33,40±0,93^{a}	31,26±1,06^{b}	20,50±1,90^{c}	16,89±0,58^{d}	<0,001

Média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey (p < 0,05). Y0: controle; Y1, Y2 e Y3: 0,3%, 0,6% e 0,9% de Satureja hortensis, respectivamente.

Em relação à cor instrumental (Tabela 2), observou-se redução da luminosidade (L*) e do croma (C*) ao longo do armazenamento em todos os tratamentos, indicando escurecimento gradual e perda de saturação da cor, comportamento associado a reações de oxidação e a mudanças estruturais da matriz láctea. Comportamento semelhante tem sido relatado em queijos adicionados de diferentes ervas, nos quais a incorporação da matéria vegetal modificou significativamente os parâmetros instrumentais de cor (Aydin & Zekai, 2021). Entre os tratamentos, o aumento da concentração de *Satureja hortensis* promoveu redução da luminosidade e aumento do croma, refletindo a incorporação de pigmentos próprios da planta ao produto.

Tabela 2. Luminosidade (L*) e croma (C*) dos queijos Boursin nos dias 1 e 7 de armazenamento.

Parâmetro/dia	Y0	Y1	Y2	Y3	Valor de p
L* (1°)	77,68±0,01^{a}	69,94±0,68^{b}	67,71±1,48^{c}	68,53±0,65^{bc}	< 0,01
L* (7°)	72,81±0,42^{a}	67,37±0,70^{b}	64,78±0,68^{c}	65,92±0,36^{c}	< 0,01
C* (1°)	7,49±0,00^{a}	7,69±0,15^{a}	8,13±0,25^{b}	8,93±0,16^{c}	< 0,01
C* (7°)	6,32±0,13^{a}	6,73±0,15^{b}	7,23±0,09^{c}	7,39±0,04^{c}	< 0,01

Média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey (p < 0,05). Y0: controle; Y1, Y2 e Y3: 0,3%, 0,6% e 0,9% de Satureja hortensis, respectivamente.

A força (dureza) dos queijos (Tabela 3) aumentou de forma proporcional à concentração de *Satureja hortensis*, especialmente nos tratamentos Y2 e Y3, possivelmente devido à interação entre os compostos da planta e a matriz proteica do queijo. Ao longo do armazenamento houve

redução expressiva da força em todos os tratamentos, comportamento que pode estar relacionado à proteólise da caseína, à reorganização da rede proteica e ao aumento da umidade livre na matriz láctea, fenômenos típicos de queijos frescos de curta vida útil.

Tabela 3. Força (N) dos queijos Boursin nos dias 1 e 7 de armazenamento.

Dia	Y0	Y1	Y2	Y3	Valor de p
1°	2,927±0,01^{a}	3,216±0,07^{ab}	3,718±0,00^{b}	3,886±0,08^{b}	< 0,05
7°	0,939±0,14^{a}	0,908±0,13^{a}	1,113±0,11^{b}	1,262±0,21^{b}	< 0,05

Média ± desvio padrão. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa pelo teste de Tukey (p < 0,05). Y0: controle; Y1, Y2 e Y3: 0,3%, 0,6% e 0,9% de Satureja hortensis, respectivamente.

A adição de *Satureja hortensis* alterou de forma expressiva a composição centesimal (lipídios e cinzas), a cor instrumental e a textura dos queijos tipo Boursin de leite de cabra, sem comprometer os teores de proteína e umidade. O aumento da concentração da erva resultou em queijos com maior firmeza inicial e coloração mais escura e saturada, evidenciando seu potencial como ingrediente capaz de modular as características tecnológicas do produto. Os resultados reforçam a viabilidade da incorporação de *Satureja hortensis* no desenvolvimento de queijo Boursin caprino com atributos tecnológicos diferenciados.

Palavras-chaves: BIOTECNOLOGIA; CINZAS; LIPÉDIOS; *SATUREJA HORTENSIS*.

5. REFERÊNCIAS

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis of AOAC International**. 22. ed. Rockville: AOAC International, 2023.

AYDIN, E.; ZEKAI, T. Effects of Different Types of Herbs on Colour and Texture Properties of Kashar Cheese. **Food and Health**, v. 7, n. 2, p. 120-127, Apr. 2021.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, n. 8, p. 911-917, 1959.

CHAMBRE, D. R.; MOISA, C.; LUPITU, A.; COPOLOVICI, L.; POP, G.; COPOLOVICI, D.-M. Chemical composition, antioxidant capacity, and thermal behavior of *Satureja hortensis* essential oil. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 21322, 2020.

CLARK, S.; MORA GARCÍA, S. Goat milk products: Processing, composition, and quality. *In*: **Milk and Dairy Products in Human Nutrition**. San Diego: Academic Press, 2017. p. 275-298.

FIERASCU, I.; DINU-PIRVU, C. E.; FIERASCU, R. C.; VELESCU, B. S.; ANUTA, V.; ORTAN, A.; JINGA, V. Phytochemical profile and biological activities of *Satureja hortensis* L.: a review of the last decade. **Molecules**, v. 23, n. 10, p. 2458, 2018.

LIMA, A. B. *et al.* Characterization, yield and shelf-life stability of fresh spreadable goat cheese (Boursin type) flavored with native herbs. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 42, e58221, 2022.

NAYIK, G. A. *et al.* Goat milk and its physiological benefits: A review. **Journal of Food Biochemistry**, v. 45, n. 8, e13821, 2021.

PROCK, R. R. **Alimentos funcionais**: uma abordagem sobre conceitos, saúde e mercado. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia/Nutrição) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2025.

RANADHEERA, C. S. *et al.* Goat milk products: Types, composition, and health benefits. *In*: **Dairy in Human Health and Disease Assessment**. San Diego: Academic Press, 2019. p. 121-137.

RIBEIRO, J. E. S. *et al.* Elaboração e caracterização sensorial e físico-química de queijo caprino tipo Boursin condimentado. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, e31510414120, 2021.

SANT'ANA, A. M. *et al.* Nutritive value, fatty acid profile and sensory acceptability of Boursin-type goat cheese. **Small Ruminant Research**, v. 170, p. 1-7, 2019.

SILANIKOVE, N. *et al.* Recent advances in goat milk research: The structure of goat milk, its protein, fat, and minerals. **Small Ruminant Research**, v. 89, n. 2-3, p. 110-124, 2010.

VERDUCI, E. *et al.* Cow's milk allergy and goat's milk formulas: What is the current evidence? **Nutrients**, v. 13, n. 10, p. 3381, 2021.