

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE BEBIDA LÁCTEA FFERMENTADA CAPRINA COM POTENCIAL SIMBIÓTICO

## PHYSICAL CHARACTERIZATION OF FERMENTED GOAT MILK BEVERAGE WITH SYMBIOTIC POTENTIAL

DOI: 10.65747/conali2025v2c03

Pedro Ivo Soares e Silva<sup>1</sup>; Suelma Ferreira do Oriente<sup>2</sup>, Renata Duarte de Almeida<sup>3</sup>, Elaine Silva Souza<sup>4</sup>, Rennan Pereira de Gusmão<sup>5</sup>; Thaisa Abrantes Souza Gusmão<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais - CTRN – UFCG; <sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão de Recursos Naturais - CTRN – UFCG; <sup>3</sup>Pesquisadora da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos – CTRN – UFCG ; <sup>4</sup>Graduanda em Engenharia de Alimentos – CTRN- UFCG; <sup>5</sup>Docente/pesquisador da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos – CTRN – UFCG; <sup>6</sup>Docente/pesquisadora da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos – CTRN – UFCG;

Contato: [pedroivosoares@hotmail.com](mailto:pedroivosoares@hotmail.com)

**Resumo:** Com base no aumento da demanda e interesse por alimentos funcionais por parte da população e considerando as características nutricionais do leite caprino, o presente estudo visou identificar e avaliar as características físicas de bebida láctea fermentada caprina com potencial simbiótico. A pesquisa foi conduzida nos Laboratórios de Engenharia de Alimentos (LEA/UFCG) utilizando formulações com inulina, farinha de aveia e probióticos. A bebida foi analisada quanto à cor, sinérese, capacidade de retenção de água e textura. Os resultados mostraram valores de luminosidade (L) entre 48,80 e 51,67 e ângulo de tonalidade variando de 81,86° a 88,59°, próximos à coloração amarela. A sinérese variou de 67,95% a 72,09%, enquanto a capacidade de retenção de água ficou entre 27,91% e 32,05%. Nos parâmetros de textura, a firmeza apresentou valores médios entre 18,36 e 18,92 g e a consistência variou de 367,40 a 388,66 g.s, sem diferenças significativas entre formulações. Entretanto, a amostra BL3 destacou-se por apresentar menor coesividade (14,78 g) e maior viscosidade (5,38 g.s) em comparação às demais. Esses resultados indicam que a adição de inulina e farinha de aveia contribui para características diferenciadas de cor e textura, tornando viável a produção de bebidas lácteas fermentadas caprinas funcionais com potencial simbiótico, capazes de trazer benefícios à saúde do consumidor e agregar valor nutricional ao produto.

**Palavras-chave:** Alimento Funcional; Leite Caprino; Produtos Lácteos

**Abstract:** Based on the increasing demand and interest in functional foods among the population and considering the nutritional characteristics of goat milk, this study aimed to identify and evaluate the physical characteristics of a fermented goat milk beverage with symbiotic potential. The research was carried out at the Food Engineering Laboratories (LEA/UFCG) using formulations with inulin, oat flour, and probiotics. The beverage was analyzed for color, syneresis, water retention capacity, and texture. The results showed luminosity (L) values ranging from 48.80 to 51.67 and hue angle values between 81.86° and 88.59°, close to the yellow color region. Syneresis varied from 67.95% to 72.09%, while water retention capacity ranged from 27.91% to 32.05%. Regarding texture, firmness values ranged from 18.36 to 18.92 g, and consistency varied between 367.40 and 388.66 g·s, with no significant differences among formulations.

However, sample BL3 stood out by showing lower cohesiveness (14.78 g) and higher viscosity (5.38 g·s) compared to the others. These findings indicate that the addition of inulin and oat flour contributes to differentiated color and texture characteristics, making the production of functional fermented goat milk beverages with symbiotic potential feasible, capable of providing health benefits to consumers and adding nutritional value to the product.

**Keywords:** Functional Food; Goat Milk; Dairy Products

## INTRODUÇÃO

A alimentação e a dieta desempenham um papel fundamental na saúde humana. Nas últimas décadas, a gravidade da epidemia global de obesidade aumentou substancialmente. De fato, em 2016, mais de 39% dos adultos estavam com sobrepeso, e 13% destes eram obesos. A obesidade geralmente está associada ao desequilíbrio energético, bem como à lipogênese, resultando em aumento do tecido adiposo. Adultos com sobrepeso correm maior risco de diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares, vários tipos de câncer, osteoartrite e morte precoce. Essas doenças ocorrem como resultado de múltiplos fatores, como consumo alimentar, estilo de vida geral, atividade física insuficiente, fatores metabólicos e predisposições genéticas (1,2).

O termo alimento funcional tem sido aplicado desde 1984 a produtos alimentícios que conferem benefícios à saúde além de seu valor nutricional. Até o momento, não há uma definição consensual para o termo, muitas vezes usado de forma intercambiável com nutracêutico. Segundo a literatura, alimentos funcionais são aqueles, naturais ou processados, contendo um ou mais ingredientes alimentares bioativos: produtos químicos ou outros componentes alimentares que impactam positivamente a saúde humana, incluindo vitaminas, carotenóides, flavonóides e probióticos. Estes demonstraram reduzir o risco de câncer, diabetes, distúrbios autoimunes, obesidade e doenças cardiovasculares (1, 3, 4, 5, 6).

No mercado de alimentos, os alimentos ditos saudáveis se tornaram extremamente populares e atingirão um tamanho de mercado de US\$ 260.400 milhões até o final de 2025, apresentando uma taxa composta de crescimento anual de 6,8%. Assim, o desenvolvimento de alimentos funcionais aumentou o número de estudos sobre potenciais produtos dietéticos ou fitoterápicos, seja para sua identificação ou para descrever seu modo de ação em nível molecular (7).

O leite caprino é tradicionalmente aceito como um alimento saudável e nutritivo, rico em proteínas, cálcio, minerais, fósforo, niacina e tiamina. Dado o menor tamanho dos glóbulos de gordura e caseínas, o leite caprino é mais fácil de digerir e absorver pelo corpo humano em comparação com o leite bovino (8, 9).

O interesse do consumidor em produtos lácteos caprinos tem crescido nas últimas décadas. O leite caprino difere em suas características físico-químicas, como teor de sólidos do leite, composição de proteínas, composição de ácidos graxos, concentração de cálcio iônico e tamanho da micela de caseína quando comparado ao leite bovino. Essas diferentes características dos leites de ruminantes podem levar a diferenças nas modificações estruturais induzidas pelo processamento. Dependendo do sistema de produção de leite, as variações sazonais nas propriedades do leite podem resultar de mudanças no estágio da lactação, dieta animal, clima ou suas combinações (10, 11, 12).

O soro de leite é um subproduto da indústria queijeira com alto valor nutritivo, que apresenta sérios efeitos ambientais quando descartado de forma inadequada (13).

O consumo de probióticos contribui para a manutenção da saúde através dos benefícios resultantes da sua ação direta no trato gastrointestinal humano, estimulando o sistema imunitário e melhorando a saúde emocional do hospedeiro. Para obter potenciais benefícios à saúde, os probióticos devem ser consumidos regularmente e devem estar presentes em quantidades viáveis suficientes em produtos no final da vida útil (cerca de  $10^6$  a  $10^8$  ufc.ml<sup>-1</sup>). A viabilidade de probióticos em produtos pode ser influenciada por diversos fatores, como a consistência da matriz alimentar, a acidez da matriz alimentar e a interação entre probiótico e cultura starter (13, 14).

A viscosidade e a consistência de bebidas lácteas são uns dos principais atributos envolvidos na qualidade e na aceitação do produto. A textura do produto e a probabilidade de ocorrer sinérese (separação do soro) são umas das principais características que definem a qualidade da bebida láctea (15, 16).

O desenvolvimento de bebidas lácteas à base de soro de leite adicionadas de culturas probióticas e substâncias prebióticas, além de oferecer alimentos funcionais ao consumidor, é uma alternativa de aproveitamento do soro de leite gerado na indústria de queijos (17, 18).

Com base no aumento da demanda e interesse por alimentos funcionais por parte da população e considerando as características nutricionais do leite caprino, o presente estudo visou identificar e avaliar as características físicas de bebida láctea fermentada caprina com potencial simbiótico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

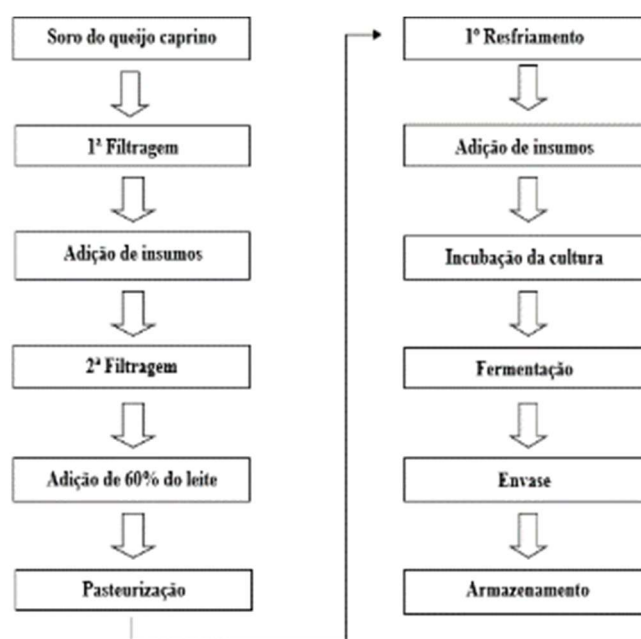
### ***Local dos experimentos e Matéria-prima***

Esta pesquisa foi conduzida nos Laboratórios de Engenharia de Alimentos (LEA), pertencente à Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande-PB. O leite caprino, o soro do leite e os demais insumos foram obtidos no comércio local da cidade de Campina Grande – PB.

**Formulação e etapas do processamento da bebida láctea**

As etapas de processamento da bebida láctea fermentada (Figura 1) foram alinhadas através da metodologia presente no estudo de (19, 20). As proporções de inulina, farinha de aveia e probiótico utilizadas no estudo foram baseadas em experimentos preliminares e em estudos sobre produção de bebidas lácteas fermentadas.

Figura 1: Fluxograma de obtenção da bebida láctea fermentada.



Fonte: Autores, 2025.

Na Figura 1 têm-se descrito o fluxograma de obtenção da bebida láctea fermentada e na Tabela 1 os insumos que foram utilizados para o desenvolvimento das formulações.

Tabela 1 – Formulação base para a produção de bebida láctea fermentada

BL1	BL2	BL3
-----	-----	-----

<b>Insumos</b>	(% base láctea)	(% base láctea)	(% base láctea)
<b>Leite caprino</b>	60	60	60
<b>Soro do queijo</b>	40	40	40
<b>Açúcar demerara</b>	10	10	10
<b>Goma Xantana</b>	0,04	0,04	0,04
<b>Sorbato de potássio</b>	0,04	0,04	0,04
<b>Cultura probiótica</b>	0,04	0,08	0,06
<b>Farinha de Aveia</b>	1,0	1,0	2,0
<b>Inulina</b>	1,0	1,0	2,0

\*\* % (p/v) em relação a 1000 mL (100%) da base láctea constituída por leite bovino e soro de queijo;

Fonte: Autores (2025).

### ***Descrição das etapas de processamento da bebida láctea fermentada***

Para elaboração da bebida foi utilizado soro do queijo caprino. Para obtenção do soro, o leite foi adicionado a um recipiente de alumínio e logo depois posto para fermentação com temperatura controlada de 30°C e após esta etapa o fermentado passou por uma filtragem para separação do soro das partículas de queijo frescal.

Em seguida foi realizada a primeira filtragem do soro para retirada de impurezas e resquícios do processo de obtenção do soro. Após essa etapa houve a adição do açúcar demerara de forma homogênea e de 40% do leite caprino, é habitual que realizada essas etapas fique pequenos grânulos da mistura do leite e açúcar que pode prejudicar assim a etapa de pasteurização, para evitar esse efeito foi realizado uma segunda filtragem.

Em seguida foi realizada a pasteurização da matéria-prima a 65°C por 30 minutos (pasteurização lenta). Ao atingir a 70°C foram adicionados 60% do leite caprino e prosseguiu-se o aquecimento até 85 °C, vindo assim a interromper o aquecimento. O aquecimento é importante para eliminar bactérias contaminantes e destruir microrganismos patogênicos.

A cultura probiótica é composta por cepas de *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium*, a adição na mistura pasteurizada, ocorreu e logo após a amostra foi adicionada na incubadora com temperatura controlada de 38°C de 4-6h ou até pH 4,5.

Após a fermentação, a mistura foi homogeneizada em liquidificador doméstico para adição de sorbato de potássio, goma xantana, inulina (prebiótico) e farinha de aveia (prebiótico). Em seguida, as bebidas foram armazenadas em potes de prolipropileno e armazenadas sob devida refrigeração (4°C).

### ***Caracterização física da bebida láctea fermentada***

A bebida láctea fermentada caprina simbiótica foi analisada em termos de cor, sinérese, capacidade de retenção de água, cor e textura.

A análise de cor será realizada utilizando-se colorímetro Mini Scan Hunter Lab XE Plus, Reston, VA, EUA, sendo determinada de acordo com Sistema CIE-L\*a\*b\* (Commission Internationale L'Eclairage) em que serão obtidos os parâmetros luminosidade (L\*), intensidade de preto (+a\*) e intensidade de amarelo (+b\*) conforme metodologia de Altamirano-Fortoul, Rosell (21).

Após a aferição dos dados de a\* e b\*, pode-se estabelecer os valores do croma (C\*), que representa a saturação ou intensidade da cor, sendo 0 = cor impura e 60 = cor pura e o ângulo de tonalidade (h\*) que indica a cor observável da amostra, estando ligados aos valores de a\* e b\*, onde 0° = vermelho; 90° = amarelo; 180° = verde; 270° = azul e 360°.

A sinérese das amostras de bebida láctea fermentada foi determinada por centrifugação segundo metodologia proposta por Jauregui et al. (22) com modificações (23), a capacidade de retenção de água foi determinada pela diferença com o percentual de sinérese.

A determinação do Perfil de Textura foi realizada com o auxílio do texturômetro TAXT2 Plus Texture Analyser, utilizando o probe P/36R cilindro de alumínio com diâmetro de 36 mm de diâmetro. A metodologia utilizada para a obtenção dos parâmetros relacionados à textura foi a de Análise de Perfil de Textura (TPA) e os atributos de firmeza, consistência e coesividade foram analisados.

### ***Análise Estatística***

Para os resultados das análises físicas foi utilizado o programa computacional Statistica 5.0, com delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados com três tratamentos e três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, tem-se descritos os resultados para análise cor, sinérese e capacidade de retenção de água.

Tabela 2 – Parâmetros físicos e tecnológicos da bebida láctea fermentada caprina

	BL1	BL2	BL3
<b>L</b>	51,67±0,72 <sup>a</sup>	48,80±0,82 <sup>ab</sup>	50,16±0,64 <sup>b</sup>
<b>a*</b>	-0,29±0,07 <sup>b</sup>	-0,53±0,08 <sup>c</sup>	0,09±0,08 <sup>a</sup>
<b>b*</b>	5,37±0,36 <sup>a</sup>	3,71±0,05 <sup>b</sup>	3,73±0,32 <sup>b</sup>
<b>Croma</b>	5,37±0,37 <sup>a</sup>	3,75±0,04 <sup>b</sup>	3,74±0,31 <sup>b</sup>
<b>Ângulo de Tonalidade (H°)</b>	86,95±0,69 <sup>a</sup>	81,86±1,29 <sup>b</sup>	88,59±1,43 <sup>a</sup>
<b>Sinérese (%)</b>	67,95±2,35 <sup>a</sup>	68,80±2,92 <sup>a</sup>	72,09±3,15 <sup>a</sup>
<b>Capacidade de Retenção de Água (%)</b>	32,05±2,35 <sup>a</sup>	31,91±2,92 <sup>a</sup>	27,91±3,15 <sup>a</sup>

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes. Fonte: Autores (2025).

Para o parâmetro de luminosidade (L) foi observado diferença estatística significativa para as formulações BL1 e BL3, os resultados sugerem que as condições de obtenção e armazenamento não provocaram escurecimento perceptível nas amostras durante o período avaliado.

Para o parâmetro a\*, que indica a coloração entre o vermelho (positivo) e o verde (negativo), as três formulações avaliadas apresentaram diferenças estatísticas significativas, as formulações BL1 e BL2 tendem para o verde, a amostra BL3 que apresenta maior teor de inulina e farinha de aveia em sua composição apresentou leve tendência para o vermelho.

Os valores de b\* indicam a intensidade do amarelo (positivo), a formulação BL1 apresentou maior coloração amarelada, o que pode estar relacionado à presença de compostos mais pigmentados ou à menor opacidade da matriz. Para as formulações BL2 e BL3 não houve diferenças estatísticas significativas.

Para os valores de croma, a formulação BL1 (5,37) apresentou diferença estatística significativa ao longo do experimento quando comparado as outras formulações, sabe-se que uma coloração mais intensa e perceptível, é sensorialmente

atrativo para o consumidor. Em relação ao ângulo de tonalidade ( $H^\circ$ ), quanto mais próximo de  $90^\circ$  mais o produto se aproxima da coloração amarelo, tendência notada para todas as amostras avaliadas, com a amostra F3 apresentando valor mais expressivo (88,59).

Para a sinérese e capacidade de retenção de água, que são parâmetros que avaliam a qualidade e estabilidade de produtos lácteos, não foi notado diferença estatística significativa entre as amostras com médias variando entre 67,95 e 72,09 para sinérese e 27,91 e 32,50 para capacidade de retenção de água.

Na Tabela 3, tem-se descritos os resultados para análise instrumental de textura.

Tabela 3 – Resultados médios para firmeza, consistência, coesividade e viscosidade.

<b>Form</b>	<b>Firmeza (g)</b>	<b>Consistência (g.s)</b>	<b>Coesividade (g)</b>	<b>Viscosidade (g.s)</b>
<b>BL1</b>	18,64±0,34 <sup>a</sup>	380,27±4,71 <sup>a</sup>	-12,60±0,49 <sup>a</sup>	-2,92±0,73 <sup>a</sup>
<b>BL2</b>	18,36±0,63 <sup>a</sup>	367,40±4,61 <sup>a</sup>	-12,76±0,43 <sup>a</sup>	-2,87±0,07 <sup>a</sup>
<b>BL3</b>	18,92±0,36 <sup>a</sup>	388,66±8,68 <sup>a</sup>	-14,78±0,62 <sup>b</sup>	-5,38±0,55 <sup>b</sup>

Fonte: Autores (2025).

Para os parâmetros firmeza e consistência as formulações não houve diferença significativa entre as médias apesar das diferentes concentrações de probiótico, inulina e farinha de aveia.

Os parâmetros de textura são importantes ferramentas que impactam diretamente na sensorial do produto, O teor de sólidos interfere na textura dos lácteos fermentados, mas outros fatores também influenciam, como o grau de ruptura do gel após a fermentação (24).

Tratando-se da coesividade, a amostra BL3 diferiu significativamente das outras formulações, é possível que a quantidade ou o tipo de prebiótico utilizado tenha alterado a estrutura da formulação, além disso, a interação dos prebióticos com outros insumos das formulações como goma xantana e sorbato de potássio possa ter contribuído para esse comportamento.

Na viscosidade, a BL3 também diferiu das outras amostras. Ela apresenta maior quantidade de farinha de aveia e inulina, sendo a inulina conhecida por sua interação com o leite caprino, criando uma mistura cremosa e macia.

Salem et al. (25) afirmam que os parâmetros de coesividade e índice de viscosidade resultam valores negativos, devido à força que a sonda do texturômetro realiza ser maior que a força de atração imposta. De forma geral, as diferenças

observadas nos parâmetros de textura podem ser atribuídas à presença de diferentes prebióticos e espessantes utilizados na formulação.

Yang et al. (26) no desenvolvimento de formulações de iogurte caprino, notaram a influência das bactérias probióticas na textura das amostras durante o armazenamento na temperatura refrigerada.

## CONCLUSÃO

Os resultados das análises físicas estão em conformidade com a legislação e apresentaram valores compatíveis com os encontrados na literatura para produtos lácteos caprinos. A diferença nas concentrações de probiótico, inulina e farinha de aveia apresentaram influência direta principalmente nos valores da análise colorimétrica e na análise instrumental de textura.

Considerando os aspectos de qualidade da matéria-prima e otimização do processo fermentativo. A adição de insumos se torna viável a produção de bebidas lácteas fermentadas caprinas por ser um produto funcional com potencial simbiótico trazendo benefícios para a saúde do consumidor e conseqüentemente agregando melhor qualidade de vida.

Os resultados obtidos nesse estudo auxiliam em uma informação mais consolidada para sociedade em termos de qualidade nutricional e efeitos positivos das bebidas lácteas fermentadas caprinas na saúde digestiva e no metabolismo. Para a comunidade acadêmica o estudo norteia os pesquisadores através de dados de múltiplos estudos, oferecendo uma base sólida para o desenvolvimento de novas pesquisas na área de lácteos caprinos.

## REFERÊNCIAS

1. SANDNER, G.; KÖNIG, A.; WALLNER, M.; WEGHUBER, J. Functional foods – dietary or herbal products on obesity: application of selected bioactive compounds to target lipid metabolism. *Current Opinion in Food Science*, v. 34, p. 9-20, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2019.11.004>.
2. UPADHYAY, R.; DASS, J. F. P.; CHAUHAN, A. K.; YADAV, P.; SINGH, M.; SINGH, R. B. Guava enriched functional foods: therapeutic potentials and technological challenges. *The role of functional food security in global health*. Cambridge: Academic Press, 2019. p. 365-378. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813148-0.00022-2>.
3. CHEON, J.; HAJI, F.; BAEK, J.; WANG, Q.; TAM, K. C. Pickering emulsions for functional food systems. *Journal of Agriculture and Food Research*, v. 11, e100510, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100510>.
4. AMENGUAL, J. Bioactive properties of carotenoids in human health. *Nutrients*, v. 11, n. 10, p. 2388, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu11102388>.
5. EGBUNA, C.; HASSAN, S. *Dietary phytochemicals: a source of novel bioactive compounds for the treatment of obesity, cancer and diabetes*. Cham: Springer Nature, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-71186-0>.

6. **SURONO, I. S.; WARDANA, A. A.; WASPODO, P.; SAKSONO, B.; VERHOEVEN, J.; VENEMA, K.** Effect of functional food ingredients on gut microbiota in a rodent diabetes model. *Nutrition & Metabolism*, v. 17, p. 1-9, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12986-020-00441-8>.
7. **LEPORINI, M.** Citrus species: modern functional food and nutraceutical-based product ingredient. *Italian Journal of Food Science*, v. 33, n. 2, p. 63-107, 2021. DOI: <https://doi.org/10.15586/ijfs.v33i2.2009>.
8. **WANG, W.; JIA, R.; HUI, Y.; ZHANG, F.; ZHANG, L.; LIU, Y.; WANG, B.** Utilization of two plant polysaccharides to improve fresh goat milk cheese: texture, rheological properties, and microstructure characterization. *Journal of Dairy Science*, v. 106, n. 10, e105427, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2022-23266>.
9. **RAZALI, M. F.; NARAYANAN, S.; MD. HAZMI, N. A.; ABDUL KARIM SHAH, N. N.; MUSTAPA KAMAL, S. M.; MOHD FAUZI, N. A.; SULAIMAN, A.** Minimal processing for goat milk preservation: effect of high-pressure processing on its quality. *Journal of Food Processing and Preservation*, v. 45, n. 7, e15590, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.15590>.
10. **ROY, D.; YE, A.; MOUGHAN, P. J.; SINGH, H.** Composition, structure, and digestive dynamics of milk from different species — a review. *Frontiers in Nutrition*, v. 7, e577759, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.577759>.
11. **LI, S.; DELGER, M.; DAVE, A.; SINGH, H.; YE, A.** Seasonal variations in the composition and physicochemical characteristics of sheep and goat milks. *Foods*, v. 11, n. 12, p. 1737, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11121737>.
12. **TIMLIN, M.; TOBIN, J. T.; BRODKORB, A.; MURPHY, E. G.; DILLON, P.; HENNESSY, D.; O'CALLAGHAN, T. F.** The impact of seasonality in pasture-based production systems on milk composition and functionality. *Foods*, v. 10, n. 3, p. 607, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10030607>.
13. **DA SILVA, T. M. S.; PIAZENTIN, A. C. M.; MENDONÇA, C. M. N.; CONVERTI, A.; BOGSAN, C. S. B.; MORA, D.; DE SOUZA OLIVEIRA, R. P.** Buffalo milk increases viability and resistance of probiotic bacteria in dairy beverages under *in vitro* simulated gastrointestinal conditions. *Journal of Dairy Science*, v. 103, n. 9, p. 7890-7897, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-18005>.
14. **PARKER, E. A.; ROY, T.; D'ADAMO, C. R.; WIELAND, L. S.** Probiotics and gastrointestinal conditions: an overview of evidence from the Cochrane Collaboration. *Nutrition*, v. 45, p. 125-134, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.06.023>.
15. **PEREDES, J. F. M.; CASTILLO, V. E. V.; PATIÑO, D. A. P.; CORTEZ, J. X. M.** Influência de la relación lactosuero/leche y cantidad de pectina en la elaboración de una bebida láctea fermentada. *Ciencia Transdisciplinar en la Nueva Era*, p. 282, 2022. DOI: <https://doi.org/10.47300/ctne.v2i1.282>.
16. **SOARES, L. L.** *Desenvolvimento de bebida láctea fermentada zero açúcar com mucilagem de chia (Salvia hispanica)*. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.
17. **DANTAS, D. S.; DA SILVA GOMES, L.; GONÇALVES, L. S. C.; CORREIA, J. O.; DA SILVA, G. M.; DE QUEIROGA, A. P. R.; BURITI, F. C. A.** Lactose hydrolysis implications on dairy beverages with autochthonous *Limosilactobacillus mucosae* and *Syzygium cumini* pulp. *LWT – Food Science and Technology*, v. 155, e112963, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112963>.
18. **GARCIA, S. L. A.; DA SILVA, G. M.; MEDEIROS, J. M. S.; DE QUEIROGA, A. P. R.; DE QUEIROZ, B. B.; DE FARIAS, D. R. B.; BURITI, F. C. A.** Influence of co-cultures of *Streptococcus thermophilus* and probiotic lactobacilli on quality and antioxidant capacity parameters of lactose-free fermented dairy beverages containing

- Syzygium cumini* (L.) Skeels pulp. *RSC Advances*, v. 10, n. 17, p. 10297-10308, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1039/d0ra00061a>.
19. COSTA, J. D. A.; SANTOS, J. T. D. O.; BACELAR, R. G. A.; CARNEIRO, R. M.; SILVA, D. S. N.; NÓBREGA, M. M. G. P.; MURATORI, M. C. S. Bebida láctea fermentada com semente de chia e xarope de acerola: caracterização físico-química, microbiológica e sensorial. *Ciência Animal Brasileira*, v. 23, e75456, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-6891v23e-75456>.
  20. GARAY, P. A.; VILLALVA, F. J.; PAZ, N. F.; DE OLIVEIRA, E. G.; IBARGUREN, C.; ALCOCER, J. C.; RAMÓN, A. N. Formulation of a protein fortified drink based on goat milk whey for athletes. *Small Ruminant Research*, v. 201, e106418, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2021.106418>.
  21. ALTAMIRANO-FORTOUL, R.; ROSELL, C. M. Physicochemical changes in breads from bake off technologies during storage. *Food Science and Technology*, v. 44, n. 3, p. 631-636, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.09.018>.
  22. JAUREGUI, C. A.; REGENSTEIN, J. M.; BAKER, R. C. A. A simple centrifugal method for measuring expressible moisture, a water-binding property of muscle foods. *Journal of Food Science*, v. 46, n. 4, p. 1271-1273, 1981. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1981.tb03011.x>.
  23. BEUSCHEL, B. C.; CULBERTSON, J. D.; PARTRIDGE, J. A.; SMITH, D. M. Gelation and emulsification properties of partially insolubilized whey protein concentrates. *Journal of Food Science*, v. 57, n. 3, p. 605-609, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1992.tb08043.x>.
  24. FURLANI, L.; MARQUES, C.; FIEBIG, M. S.; MACHADO-LUNKES, A.; DE CASTRO-CISLAGHI, F. P. Avaliação físico-química e sensorial de iogurtes e bebidas lácteas fermentadas comerciais. In: *SIMPÓSIO ON-LINE DE SEGURANÇA ALIMENTAR. 7. Simpósio de Segurança Alimentar – Inovação com Sustentabilidade*, Bento Gonçalves, RS, 29 a 31 out. 2020. Anais (...). (S. l.): Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos do Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://schenautomacao.com.br/ssa7/anais/index.php>. Acesso em: 8 ago. 2025.
  25. SALEM, R. D. S.; JUDACEWSKI, P.; LOS, P. R.; COSTANTIN, F. A. B.; OLIVEIRA, G. Avaliações físico-químicas e instrumentais de bebidas lácteas comercializadas em Ponta Grossa-PR. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 10., 2020, Ponta Grossa, PR (online). *Anais ...* (online). Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); Associação Paranaense de Engenharia de Produção (APREPRO); Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), 2020. Disponível em: [https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/10192020\\_131032\\_5f8dc4c88b203.pdf](https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/10192020_131032_5f8dc4c88b203.pdf). Acesso em: 8 ago. 2025.
  26. YANG, Y.; ZHANG, R.; ZHANG, F.; WANG, B.; LIU, Y. Storage stability of texture, organoleptic, and biological properties of goat milk yogurt fermented with probiotic bacteria. *Frontiers in Nutrition*, v. 9, e1093654, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1093654>.