

LEITELHO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA PRODUÇÃO DE PRODUTO LÁCTEO FERMENTADO TIPO IOGURTE GREGO: AVALIAÇÃO SENSORIAL COM CONSUMIDORES

SANTOS H.C.^a; LEONEL, G.V.F.^a; REZENDE, J.P.^b; PINTO, M.S.^c; VIDIGAL, M.C.T.R.^{a*}; PIRES, A.C.S.^{a*}

^a Departamento de Tecnologia de Alimentos, UFV, Brasil, ^b Departamento de Ciência de Alimentos, UFLA, Brasil ^c Instituto de Ciência Agrárias, UFMG, Brasil

RESUMO

O leitelho é um coproduto nutritivo obtido a partir da fabricação de manteiga que, muitas vezes, é descartado ou subutilizado pela indústria. Nesse sentido, esse trabalho objetivou desenvolver uma bebida fermentada tipo “iogurte grego” à base de leitelho como uma alternativa sustentável para o aproveitamento dos nutrientes do leitelho e redução os gastos das indústrias com tratamento de resíduos. Foram produzidas cinco formulações de bebida com variações de 0 a 100% de substituição de leite desnatado pelo leitelho. Avaliou-se a influência da substituição parcial/total na composição centesimal e na aceitação e caracterização sensorial dos produtos. Foram utilizados teste de aceitação, intenção de compra e teste descritivo Rate-All-That-Apply (RATA). A composição centesimal das formulações foi muito semelhante, com exceção à umidade, onde houve diferença significativa entre todas as formulações. Os resultados da análise sensorial demonstraram que a formulação com adição de 50% de leitelho obteve boa aceitação (impressão global = 7,47) e boa intenção de compra (2,27), não diferindo da amostra 100% leite. Assim, a utilização do leitelho como substituto parcial ($\leq 50\%$) do leite mostrou ser uma boa alternativa de ingrediente para a produção de alimentos nutritivos, com qualidade sensorial e de baixo custo.

INTRODUÇÃO

A indústria de laticínios apresenta uma importante contribuição econômica e social para o Brasil, visto que 85% das indústrias do setor são representadas pelos pequenos laticínios. De maneira geral, a produção de lácteos é caracterizada pela grande utilização de recursos naturais e elevada geração de coprodutos e resíduos com alta concentração de matéria orgânica (1). Apesar dos coprodutos apresentarem riqueza nutricional muitas vezes, são subutilizados ou descartados, aumentando a geração de resíduos pela indústria. Um bom exemplo desses coprodutos é o leitelho, resultante da fabricação de manteiga.

O leitelho apresenta todos os componentes hidrossolúveis do creme, como, proteínas, lactose, minerais e alguns componentes da membrana do glóbulo de gordura do leite (MGGL) (2), apresentando composição semelhante à do leite desnatado, exceto pela maior concentração de lipídeos provenientes da MGGL. A MGGL é constituída por fosfolipídeos e lipoproteínas, dentre outras moléculas, que possuem propriedades tecnofuncionais de interesse industrial, como emulsificante e espumante. Além disso, componentes presentes na MGGL apresentam propriedades bioativas, atuando na redução da incidência de doenças como Alzheimer e câncer. Alguns desses compostos também apresentam ação bactericida e supressão de patógenos gastrointestinais (3). Portanto, o leitelho é um coproduto com propriedades nutricionais, tecnológicas e biofuncionais valiosas que precisam ser exploradas.

Neste contexto, é interessante e estratégico que as indústrias de laticínios, especialmente, as de pequeno e médio porte, se atualizem, se inserindo no conceito de economia circular (EC). A EC surgiu como uma estratégia para reduzir o desperdício e recursos utilizados em um determinado processo. Desta forma, a transformação de coprodutos em produtos com alto valor agregado é estratégica para a geração de um consumo de alimentos mais sustentável.

OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver formulações de bebida láctea fermentada “tipo iogurte grego” à base de leiteiro e avaliar a aceitabilidade e as características sensoriais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Produção das formulações de bebidas fermentadas

Foram produzidas cinco formulações de bebida contendo as seguintes proporções de leite desnatado: leiteiro (% m/m): 100:0 (F1); 75:25 (F2); 50:50 (F3); 25:75 (F4) e 0:100 (F5). Todas as formulações continham 8% (m/m) de açúcar e foram padronizadas em relação ao teor de proteína comumente encontrado em iogurte grego (5% m/m), por meio da adição de leite em pó desnatado. O leiteiro utilizado apresentava 0,5% (m/m) de lipídeos e 1,5% (m/m) de proteínas. A produção da bebida fermentada “tipo iogurte grego” à base de leiteiro foi realizada de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 1.

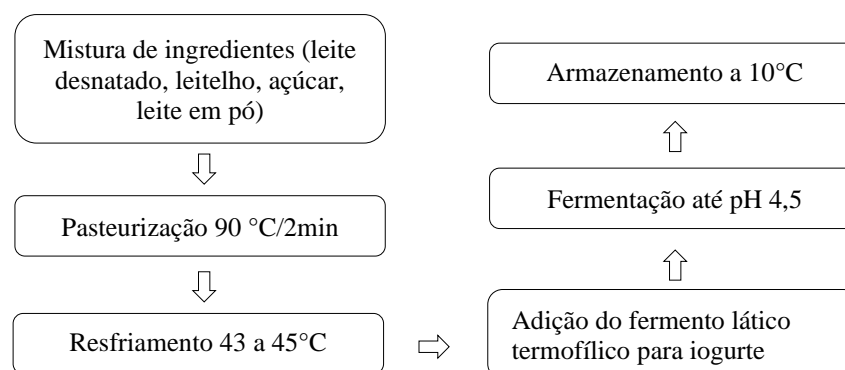


Figura 1: Fluxograma da fabricação da bebida láctea fermentada à base de leiteiro.

Composição centesimal

A composição centesimal das bebidas foi determinada conforme a metodologia preconizada pela *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC) (4).

Avaliação sensorial

A avaliação sensorial foi realizada em cabines individuais com 100 avaliadores não treinados (66 mulheres e 34 homens, com idades entre 18 e 62 anos), consumidores habituais de iogurte. As cinco formulações foram analisadas pelo teste de aceitação empregando escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de 1 “desgostei extremamente” a 9 “gostei extremamente”. Também foi avaliada a intenção de compra dos produtos desenvolvidos, utilizando uma escala de atitude de cinco pontos, em que 1 corresponde a “certamente compraria” e 5 “certamente não compraria”. Além disso, foi realizado o teste descritivo Rate-All-That-Apply (RATA). Os dados do RATA foram

tratados como contínuos, onde os pontos da escala foram pontuados de 0 a 3 (0 = Nenhum, 1 = Baixo, 2 = Médio, 3 = Alto).

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de comparação de médias ao nível de 5% de significância, utilizando-se o software R. Os dados do teste de aceitação também foram submetidos à Análise de Componentes Principais (ACP) para obtenção do Mapa de Preferência.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A composição centesimal das bebidas foi pouco influenciada pela substituição de leite desnatado por leiteiro (Tabela 1). A maior diferença entre as formulações foi em relação à umidade, além de pequenas diferenças entre as concentrações de lipídeos e carboidratos, que também foram observadas. Esses resultados decorrem da semelhança entre a composição do leite desnatado e do leiteiro (5).

Tabela 1. Composição centesimal das formulações da bebida.

Formulações	Componente (% m/m)				
	Umidade	Proteínas	Lipídeos	Cinzas	Carboidratos
F1	74,99 ^a	5,26 ^a	3,38 ^a	1,11 ^a	15,26 ^a
F2	74,13 ^c	5,47 ^a	3,86 ^b	1,10 ^a	15,43 ^{ab}
F3	74,26 ^b	5,36 ^a	3,74 ^{ab}	1,12 ^a	15,51 ^{ab}
F4	72,85 ^e	5,57 ^a	4,12 ^b	1,18 ^a	16,28 ^{ab}
F5	73,04 ^d	5,45 ^a	3,70 ^{ab}	1,18 ^a	16,64 ^b

Médias com letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ($p > 0,05$).

Na avaliação da intenção de compra, a formulação F2 que apresentou o menor escore (1,91), correspondente aos conceitos “certamente compraria” e provavelmente compraria”, foi a mesma que obteve a maior aceitação pelos consumidores (Impressão global = 7,78) (Tabela 2). Além disso, as formulações F1, F2, F3 e F4 não apresentaram diferença entre si em relação à aceitabilidade dos atributos aparência e textura ($p > 0,05$). A padronização do teor de proteína das formulações pode ter contribuído para essas observações, especialmente em relação à textura. Em relação à impressão global, as formulações F1, F2 e F3 não diferiram entre si. Portanto, a substituição de até 50% de leite desnatado por leiteiro não influenciou na aceitação global dos produtos desenvolvidos (F1, F2 e F3). Acreditamos que, apesar da composição centesimal de macronutrientes das bebidas apresentarem resultados muito semelhantes, a presença de alguns constituintes do leiteiro contribuiu para o desenvolvimento de características sensoriais menos aceitas pelos avaliadores. As menores notas hedônicas atribuídas aos atributos sabor e aroma para formulações F4 e F5 corroboram essa hipótese.

Tabela 2. Médias das notas hedônicas e de intenção de compra das formulações de bebida fermentada.

Formulações	Intenção de compra	Aparência	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global
F1	2,09 ^{bc}	8,12 ^a	7,16 ^{ab}	7,86 ^a	7,59 ^{ab}	7,65 ^a
F2	1,91 ^c	7,97 ^a	7,42 ^a	8,06 ^a	7,76 ^a	7,78 ^a

F3	2,27 ^b	8,03 ^a	7,03 ^{ac}	7,78 ^a	7,24 ^b	7,47 ^a
F4	2,63 ^a	7,88 ^{ab}	6,71 ^{bc}	7,66 ^a	6,67 ^c	6,91 ^b
F5	2,92 ^a	7,64 ^b	6,64 ^c	7,17 ^b	6,17 ^c	6,51 ^b

Médias com diferentes letras minúsculas, na coluna, indicam diferença significativa ($p < 0,05$).

A análise do mapa de preferência quanto à impressão global confirmou os resultados obtidos pelo teste de médias, onde o primeiro componente principal explicou 54,90% da variância total dos dados e o segundo componente principal 20,72% (Figura 2). Os dois componentes principais elucidaram mais de 70% da variação total dos dados, sendo suficientes para diferir as formulações em relação à aceitação global. É possível observar que o grupo formado contendo as formulações com até 50% de substituição do leite pelo leiteiro foram mais aceitas.

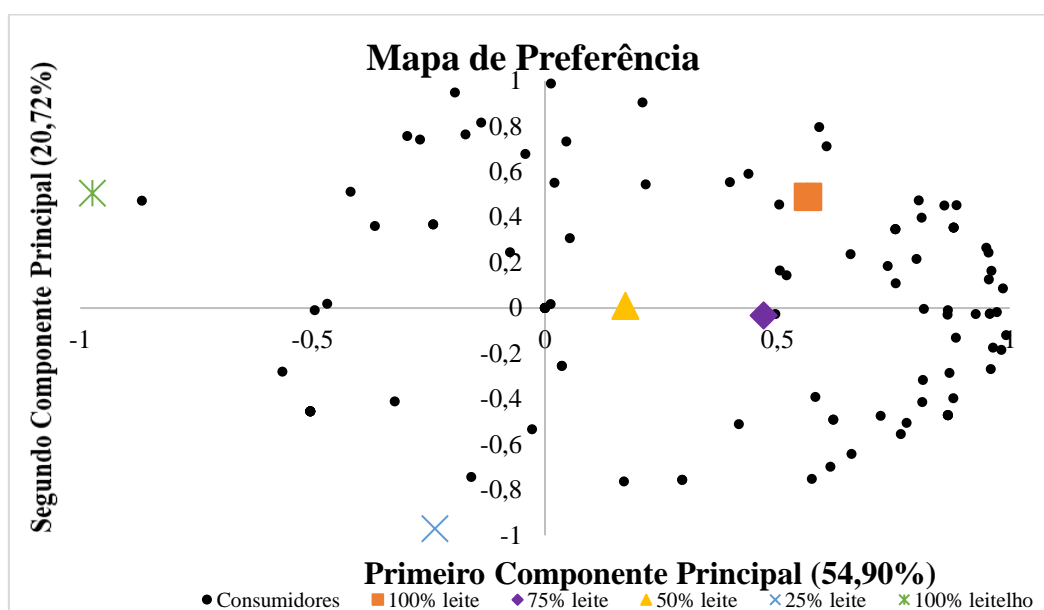


Figura 2. Resultados da impressão global das 5 formulações da bebida fermentada.

O teste RATA permitiu que os consumidores descrevessem as formulações quanto à intensidade percebida dos atributos sensoriais levantados. A Figura 3 indica a formação de dois grupos (G): G1 - amostras 100% leite, 75% leite e 50% leite e G2 – amostras 25% leite e 100% leiteiro que diferem entre si. Para os atributos “textura arenosa”, “textura homogênea” e “brilho” não houve diferença entre as amostras. Os atributos sensoriais considerados menos atrativos em uma bebida fermentada, como “gorduroso”, “aroma de manteiga”, e “sabor de manteiga”, prevaleceram nas formulações com maior concentração de leiteiro (F4 e F5), enquanto as amostras F1, F2 e F3 foram caracterizadas pelos atributos “firme”, “cremoso” e “aroma característico de iogurte natural”. Estes resultados demonstram que moléculas presentes no leiteiro associadas às características sensoriais do produto do qual ele é originado tiveram impacto na aceitação das formulações F4 e F5. A substituição de até 50% de leite por leiteiro possibilitou o desenvolvimento de bebida fermentada do tipo iogurte grego com boas características sensoriais e bem aceita pelos consumidores.

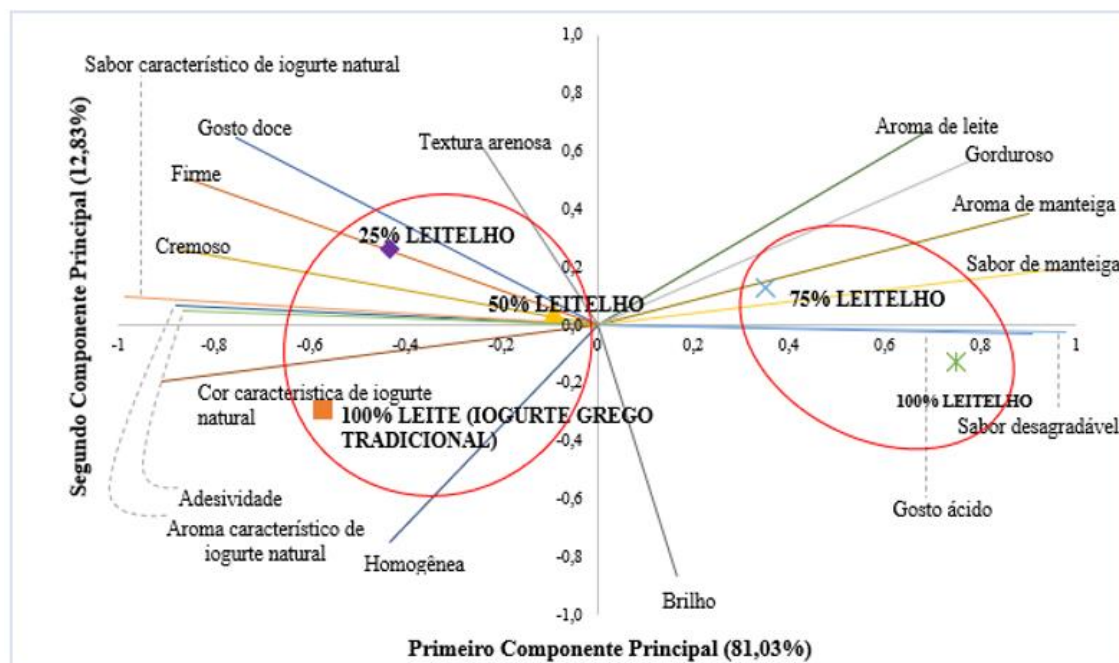


Figura 3. Resultados do teste RATA das 5 formulações da bebida fermentada.

CONCLUSÃO

Alguns atributos sensoriais característicos da manteiga, como sabor e aroma de manteiga e gorduroso, foram os principais responsáveis pela redução da aceitação das formulações em que a concentração de leitelho foi maior do 50%. A aplicação do leitelho como substituto parcial (até 50%) do leite desnatado levou à produção de formulações de bebida fermentada tipo “iogurte grego” com boa aceitação sensorial. Esse aproveitamento de coprodutos contribui para a produção sustentável de alimentos, movimentando a economia circular. Portanto, o leitelho apresenta grande potencial para ser explorado como ingrediente pelas indústrias de alimentos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, ao CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Rotz A, Stout R, Leytem A, Feyereisen G, Waldrip H, Thoma G, et al. Environmental assessment of United States dairy farms. *J Clean Prod.* 2021 Sep 15;315:128153.
2. Ali AH. Current knowledge of buttermilk: Composition, applications in the food industry, nutritional and beneficial health characteristics. *Int J Dairy Technol.* 2019;72(2):169–82.
3. Abd El-Salam MH, El-Shibiny S. Milk fat globule membrane: An overview with particular emphasis on its nutritional and health benefits. *Int J Dairy Technol.* 2020;73(4):639–55.
4. Association Of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Arlington: A.O.A.C. 2016.
5. Sakkas L, Alatini E, Moatsou G. Use of sweet sheep buttermilk in the manufacture of reduced-fat sheep milk cheese. *Int Dairy J.* 2021 Sep 1;120:105079.