

ARTIGO TÉCNICO

BEBIDA CARBONATADA DE LIMÃO ELABORADA COM PERMEADO DE LEITE: ACEITAÇÃO SENSORIAL E INTENÇÃO DE COMPRA

Braulio Castilho Silva^{1,2}, Letícia Scafutto de Faria^{1,3}, Alessandra Pereira Sant'Anna Salimena¹, Déborah Demarque Martins Silva^{1,3}, Denise Sobral¹, Maurilio Lopes Martins³, Junio Cesar Jacinto de Paula¹

¹ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Instituto de Laticínios Cândido Tostes

² Universidade Federal de Juiz de Fora, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados

³ Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campus Rio Pomba

Autor para correspondência (e-mail): braulio.castilho@gmail.com



DESTAQUE

Bebida carbonatada de limão à base de permeado de leite apresentou boa aceitação sensorial e potencial para agregação de valor na indústria láctea.

1. INTRODUÇÃO

O permeado de leite é obtido principalmente como coproduto da produção de concentrados e isolados proteicos e de processos de concentração do leite por membranas. Sua composição é constituída predominantemente por água, lactose, minerais, vitaminas e compostos nitrogenados não proteicos (Lasset *et al.*, 2025). Trata-se de um líquido rico em eletrólitos, praticamente isento de proteínas e gorduras, mas com conteúdo de carboidratos e minerais semelhante ao do leite (Berry *et al.*, 2020).

Apesar de seu potencial tecnológico e nutricional, o permeado ainda é frequentemente tratado como um resíduo de baixo valor agregado. Seu descarte representa um desafio econômico e ambiental para a indústria láctea, estimulando a busca por alternativas de aproveitamento sustentável (Zokaitytė *et al.*, 2020).

Nesse contexto, a valorização do permeado por meio do desenvolvimento de novos alimentos tem sido apontada como uma estratégia capaz de reduzir impactos ambientais e, simultaneamente, agregar valor a esse coproduto. Entre as diferentes possibilidades de aplicação, a elaboração de bebidas destaca-se devido à composição do permeado, que fornece uma fonte de carbono na forma de lactose prontamente disponível, além de minerais como cálcio, magnésio, sódio e potássio (Lasset *et al.*, 2025). As bebidas carbonatadas apresentam potencial promissor por associarem o aproveitamento do permeado a características sensoriais amplamente apreciadas pelos consumidores.

Entretanto, o sucesso comercial de novos produtos depende diretamente de sua aceitação pelo consumidor. Nesse contexto, a análise sensorial constitui uma ferramenta indispensável para avaliar a aceitação de novos produtos e identificar os fatores associados à intenção de compra.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a aceitação sensorial e a intenção de compra de uma bebida carbonatada elaborada a partir de permeado de leite, bem como investigar a influência da idade, do gênero e da frequência de consumo de refrigerantes sobre a percepção dos consumidores.

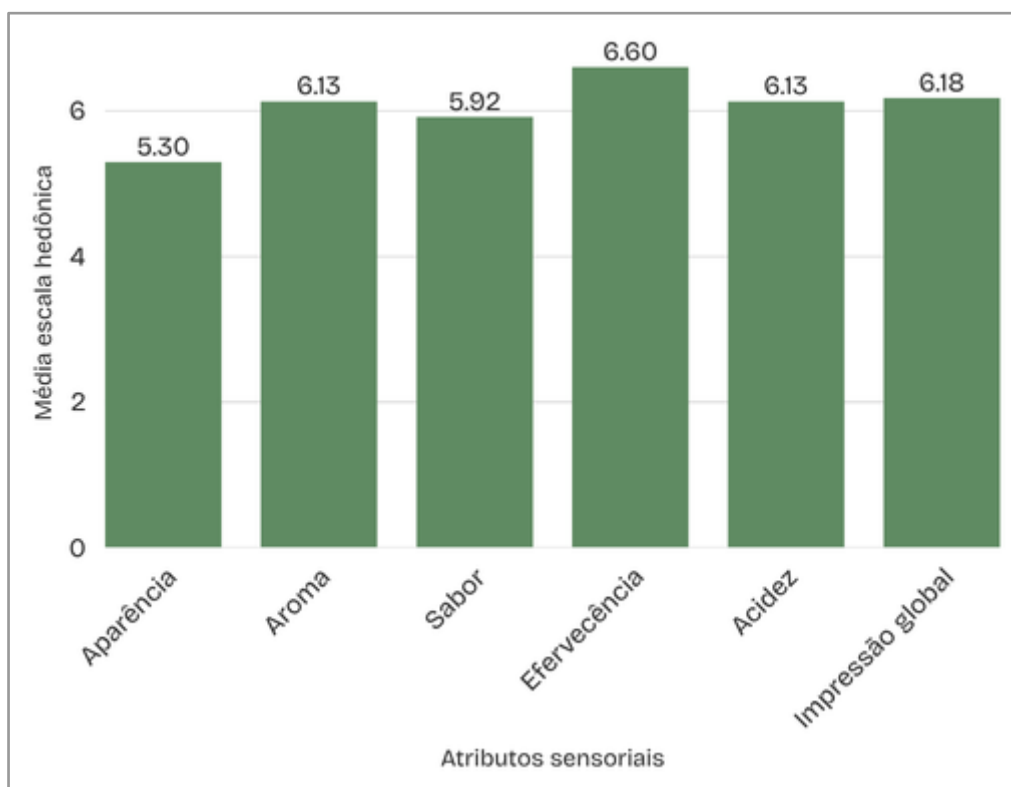
2. DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

2.1. Aceitação sensorial

A aceitação sensorial da bebida carbonatada elaborada com permeado de leite foi avaliada por 40 consumidores não treinados, utilizando escala hedônica de sete pontos, em que 1 correspondia a “desgostei muito” e 7 a “gostei muito”. A bebida apresentou elevada aceitação para

todos os atributos avaliados, com médias superiores a 5,9 (Figura 1). A efervescência obteve a maior média, seguida da aparência e da impressão global.

Figura 1 - Aceitação sensorial da bebida carbonatada elaborada com permeado de leite.



A intenção de compra apresentou média de 3,80 em escala de cinco pontos, variando de 1 “certamente não compraria” a 5 “certamente compraria”. Além disso, 62,5% dos consumidores atribuíram notas correspondentes à provável ou certa intenção de compra. Esses resultados indicam boa receptividade dos consumidores e demonstram que o permeado de leite pode ser utilizado como matéria-prima para uma bebida carbonatada com potencial de comercialização. Para a agroindústria, esse aproveitamento contribui para a valorização de coprodutos lácteos, diversificação do portfólio, agregação de valor e redução do desperdício, em consonância com estratégias de sustentabilidade e competitividade da indústria de laticínios (Pires *et al.*, 2021).

2.2. Perfil dos consumidores e fatores associados à aceitação

Entre os consumidores avaliados, 57,5% eram mulheres e 42,5% homens. A idade variou de 20 a 66 anos, com média de 30,6 anos. A idade não apresentou associação significativa com a aceitação sensorial ou com a intenção de compra, indicando percepção semelhante entre diferentes faixas etárias. Também não foram observadas diferenças entre os gêneros para aparência, aroma,

sabor, efervescência, acidez e impressão global. No entanto, a intenção de compra foi maior entre os homens.

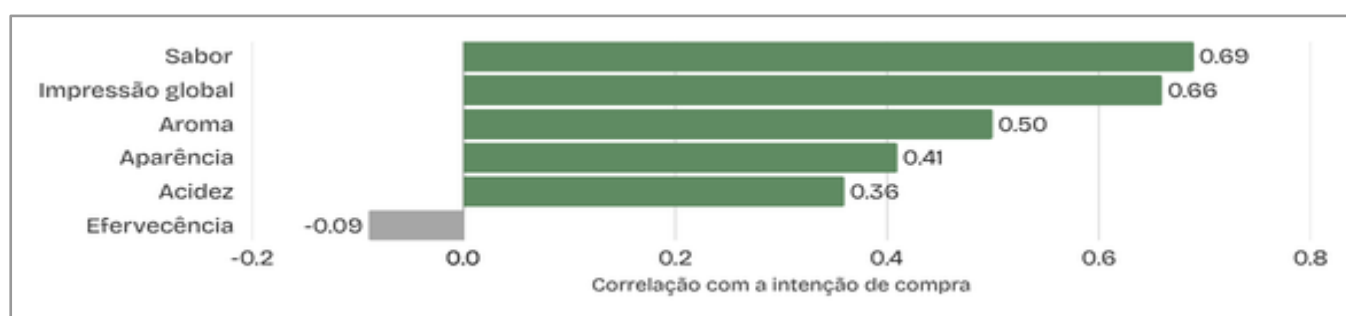
A frequência de consumo de refrigerantes apresentou associação significativa apenas com o aroma, sendo que consumidores com maior hábito de consumo atribuíram menores notas a esse atributo. Assim, o aroma deve receber atenção em futuras formulações, especialmente quando o objetivo for atender consumidores habituados a bebidas carbonatadas comerciais.

Vale destacar que o perfil dos avaliadores era composto por estudantes de graduação em Laticínios e de mestrado na área de Leite e Derivados, cujo conhecimento técnico pode ter influenciado a percepção e a avaliação sensorial do produto.

2.3. Atributos relacionados à intenção de compra

Embora todos os atributos tenham apresentado boa aceitação, eles não exerceram a mesma influência sobre a decisão de compra. A importância de cada atributo sensorial foi estimada por correlação de Spearman (Figura 2). Quanto maior o coeficiente, maior a associação entre o atributo e a predisposição do consumidor em adquirir o produto. O sabor foi o atributo mais associado à intenção de compra, seguido da impressão global e do aroma. A efervescência, apesar de ter apresentado a maior média de aceitação, não apresentou associação significativa com a decisão de compra.

Figura 2 - Influência dos atributos sensoriais na intenção de compra da bebida carbonatada elaborada com permeado de leite.



Nota: Barras verdes indicam correlação significativa ($p < 0,05$) e barra cinza indica correlação não significativa ($p > 0,05$). Quanto maior o valor de ρ , maior a associação com a intenção de compra.

Esses resultados mostram que um atributo muito bem avaliado nem sempre é o principal responsável pela decisão de compra. Do ponto de vista da agroindústria, o aprimoramento do sabor e do aroma pode aumentar a intenção de compra e fortalecer o potencial de comercialização da bebida, ampliando as possibilidades de aplicação do permeado em produtos de maior valor agregado (O'Donoghue *et al.*, 2023).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bebida carbonatada elaborada com permeado de leite apresentou elevada aceitação sensorial e boa intenção de compra, evidenciando o potencial de utilização desse coproduto no desenvolvimento de novos produtos lácteos. A aceitação da bebida foi semelhante entre consumidores de diferentes idades, e pouco influenciada pelo gênero e pela frequência de consumo de refrigerantes, indicando potencial de aceitação por diferentes perfis de consumidores. O sabor e o aroma destacaram-se como os principais atributos relacionados à intenção de compra, devendo receber atenção especial no desenvolvimento e aperfeiçoamento de futuras formulações.

Os resultados demonstram que o aproveitamento do permeado de leite na elaboração de bebidas carbonatadas representa uma alternativa promissora para agregação de valor, diversificação do portfólio de produtos e fortalecimento da sustentabilidade na cadeia láctea.

REFERÊNCIAS (máximo de 05 referências)

BERRY, C. W. *et al.* Hydration efficacy of a milk permeate-based oral hydration solution. **Nutrients**, v. 12, n. 5, 1502, 2020. DOI: [10.3390/nu12051502](https://doi.org/10.3390/nu12051502).

LASSET, R. C. L. G. S. *et al.* An innovative carbonated beverage based with milk permeate and prebiotics. **Food Research International**, v. 212, 116536, 2025. DOI: [10.1016/j.foodres.2025.116536](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.116536).

O'DONOGHUE, L. T.; MURPHY, E. G. Nondairy food applications of whey and milk permeates. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, 2023. DOI: 10.1111/1541-4337.13157 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37070222/>.

PIRES, A. F. *et al.* Dairy by-products: a review on the valorization of whey and second cheese whey. **Foods**, v. 10, n. 5, 1067, 2021. DOI: [10.3390/foods10051067](https://doi.org/10.3390/foods10051067).

ZOKAITYTĖ, E. *et al.* Bioconversion of Milk Permeate with Selected Lactic Acid Bacteria Strains and Apple By-Products into Beverages with Antimicrobial Properties and Enriched with Galactooligosaccharides. **Microorganism**, 2020. DOI: [10.1007/s00217-020-03580-2](https://doi.org/10.1007/s00217-020-03580-2).