ATRIBUTOS SENSORIAIS DE BEBIDA FERMENTADA POR KEFIR DE ÁGUA SABORIZADA COM CAJÁ-MANGA

Renan Marcell Santos Nogueira[1], Jhennifer Capichoni Zampilli[2], Alexsandro da Silva Siqueira[1], Cleise de Oliveira Sigarini[1], Eloneida Aparecida Camili[1], Wallaf Costa Vimercati[1]

[1]Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Nutrição/Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367, Boa Esperança - 78060-900-Cuiabá, MT, Brasil, renanmarcell27@gmail.com, alexssandrodasilva65@gmail.com, csouza0503@gmail.com, elocamili@gmail.com, wallafcosta@hotmail.com
[2]Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias e Engenharias/Departamento de Engenharia de Alimentos, Alto Universitário, s/n, Guararema - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, jhennifer.zampilli@edu.ufes.br.

Resumo
Este estudo teve como objetivo avaliar os termos descritores, a aceitação sensorial, a intenção de compra de bebidas fermentadas de kefir de água saborizadas com cajá-manga (*Spondias dulcis*), produzidas sob diferentes condições de fermentação, além de verificar o perfil dos consumidores. Foram elaborados quatro tratamentos variando a forma de condução das fermentações, sendo avaliados por consumidores não treinados. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para os atributos sensoriais (aparência, aroma, sabor, textura e impressão global), cujas médias situaram-se entre as notas 5,79 ("gostei ligeiramente") e 6,53 ("gostei moderadamente"), sendo observados descritores sensoriais semelhantes entre as bebidas. Entretanto, o tratamento com ambas as fermentações em recipientes fechados apresentou intenção de compra significativamente inferior aos demais ($p<0,05$). Conclui-se que as diferentes condições de fermentação exerceram pouca influência sobre a percepção sensorial das bebidas, embora a fermentação em recipientes fechados durante as duas etapas possa reduzir a intenção de compra dos consumidores.
Palavras-chave: *Spondias dulcis*. aceitação do consumidor. produtos inovadores.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde - Ciência e Tecnologia de Alimentos

Introdução

A demanda por alimentos funcionais tem impulsionado o desenvolvimento de bebidas fermentadas que, além de apresentarem potencial para promoção da saúde, atendam às expectativas dos consumidores quanto às suas características sensoriais (Kalisz *et al*., 2021; Almeida *et al.,* 2025). Nesse contexto, o kefir de água tem se destacado como uma alternativa não láctea obtida pela fermentação de soluções açucaradas por uma comunidade simbiótica composta por bactérias ácido-láticas, bactérias ácido-acéticas e leveduras. Além do potencial funcional, essa bebida apresenta versatilidade tecnológica, permitindo a incorporação de diferentes ingredientes para o desenvolvimento de novos produtos (Laureys *et al*., 2021; Wichello *et al*., 2025).

A adição de frutas durante a segunda fermentação tem sido amplamente empregada com o objetivo de diversificar sabores, melhorar atributos como cor, aroma e sabor e enriquecer a bebida com compostos bioativos (Patel *et al*., 2022). Entre as frutas tropicais, o cajá-manga (*Spondias dulcis*) destaca-se por apresentar açúcares fermentescíveis, ácidos orgânicos, carotenoides e compostos fenólicos, além de aroma e sabor característicos, favorecendo sua aplicação na elaboração de bebidas fermentadas (Silva *et al*., 2018; Perin *et al*., 2021).

Além da composição da bebida, as condições empregadas durante a fermentação podem influenciar suas características finais. A disponibilidade de oxigênio, determinada pelo uso de recipientes abertos ou fechados, interfere no metabolismo das bactérias e leveduras presentes nos grãos de kefir, modificando a produção de ácidos orgânicos, dióxido de carbono e compostos voláteis, os quais estão diretamente relacionados ao aroma, ao sabor e à carbonatação da bebida (Laureys *et al*., 2021;

Hampton *et al*., 2021). Dessa forma, diferentes condições de fermentação podem resultar em alterações perceptíveis pelos consumidores, tornando relevante a avaliação de sua influência sobre a qualidade sensorial do produto.

Considerando que a aceitação do consumidor é um fator determinante para a inserção de novos produtos no mercado, a análise sensorial constitui uma importante ferramenta para avaliar atributos como aparência, aroma, sabor e textura, bem como a aceitação e a intenção de compra pelos consumidores (Laureati *et al.,* 2024). Além disso, métodos qualitativos, como grupos de foco e a utilização de termos descritores espontaneamente atribuídos pelos consumidores, permitem compreender a percepção sensorial do produto e identificar os atributos mais relevantes para sua caracterização. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar os termos descritores, a aceitação sensorial, a intenção de compra de bebidas fermentadas de kefir de água saborizadas com cajá-manga (*Spondias dulcis*), produzidas sob diferentes condições de fermentação, além de verificar o perfil dos consumidores.

Metodologia

Os grãos de kefir de água foram adquiridos da empresa BioBrewLab (Brasil) e ativados por sete dias antes do experimento, por meio da inoculação de 5% (m/v) de grãos em solução de açúcar mascavo ajustada para 8,5 °Brix, incubada a 25 °C por 24 h, sendo esse procedimento repetido diariamente durante o período de ativação (Wichello *et al.*, 2025). Os frutos de cajá-manga (*Spondias dulcis*) foram selecionados quanto ao grau de maturação e sanidade, higienizados em solução de hipoclorito de sódio (200 ppm/15 min), lavados em água corrente e submetidos à obtenção do suco pela trituração da polpa com água na proporção de 1:1 (m/m). Em seguida, o suco foi filtrado, pasteurizado a 90 °C por 1 min e resfriado antes da utilização (Xu *et al*., 2023).

A primeira e a segunda fermentação foram conduzidas conforme metodologia descrita por Wichello *et al.* (2025), com adaptações. Na primeira fermentação (F1), foram inoculados 5% (m/v) de grãos de kefir de água em solução de açúcar mascavo ajustada para 8,5 °Brix, permanecendo em incubadora tipo B.O.D. a 25 °C por 24 h. Ao término dessa etapa, os grãos foram separados por filtração, obtendo-se a água kefirada, à qual foi adicionada de 30% (m/m) de suco de cajá-manga. Em seguida, realizou-se a segunda fermentação (F2) por mais 24 h a 25 °C. O experimento foi conduzido com quatro tratamentos, constituídos pelas combinações entre recipientes abertos e fechados durante a F1 e a F2, sendo recipiente fechado nas duas fermentações (RFF), recipiente fechado na F1 e aberto na F2 (RFA), recipiente aberto nas duas fermentações (RAA) e recipiente aberto na F1 e fechado na F2 (RAF). Ao final da F2, as bebidas foram armazenadas sob refrigeração (4 °C) até a realização das análises.

A análise sensorial foi realizada com 19 consumidores não treinados e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE nº 92231225.0.0000.8151). Para os testes de aceitação sensorial, intenção de compra e grupo de foco, as amostras foram servidas de forma monádica, codificadas com dígitos aleatórios e apresentadas em ordem balanceada. Inicialmente, os participantes registraram espontaneamente termos descritores relacionados aos atributos de aparência, aroma, sabor, textura e impressão global das bebidas, utilizando suas próprias palavras. Após as avaliações, os termos descritores foram organizados e agrupados por similaridade semântica. Analisou-se a frequência de ocorrência, considerando-se representativos os termos mais citados para cada atributo sensorial (Carneiro *et al*., 2010). Em seguida, os atributos sensoriais foram avaliados por meio de escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 ("desgostei extremamente") a 9 ("gostei extremamente"), e a intenção de compra utilizando escala estruturada de cinco pontos, variando de 1 ("certamente não compraria") a 5 ("certamente compraria"), conforme descrito por Stone, Bleibaum e Thomas (2020). No final da avaliação sensorial, os participantes responderam a um questionário demográfico e comportamental, por meio do qual foram coletadas informações referentes à idade, sexo, escolaridade, renda familiar, responsabilidade pelas compras de alimentos, hábito de leitura de rótulos, consumo de bebidas fermentadas e interesse em experimentar novos alimentos, permitindo a caracterização do perfil dos consumidores. Os resultados obtidos na escala hedônica e na escala de intenção de compra foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando o software Statistic (StatSoft, Tulsa, USA).

Resultados

A caracterização sensorial das bebidas foi realizada por meio do levantamento de termos descritores pelos consumidores para os atributos de aparência, aroma, sabor e textura, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Principais termos descritores atribuídos pelos consumidores aos atributos sensoriais das bebidas fermentadas.

Tratamentos	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
RFF	Amarelo, com sedimentos, turvo, presença de polpa/fruta	Fermentado, ácido, frutado	Cítrico, refrescante, residual da fruta	Com gás, leve, com partículas
RFA	Amarelo, com sedimentos, turvo, escuro	Fermentado, ácido, doce	Cítrico, suave, doce, frutado, residual da fruta	Sem gás, leve, com partículas, encorpada
RAA	Amarelo, com sedimentos, turvo, escuro	Fermentado, ácido, frutado	Cítrico, suave, residual da fruta	Leve, com partículas, encorpada, fina
RAF	Amarelo, com sedimentos, turvo, escuro	Fermentado, ácido, alcoólico	Cítrico, fermentado, residual da fruta	Com gás, leve, com partículas, encorpada

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

De modo geral, os tratamentos apresentaram descritores semelhantes para os atributos avaliados. Em relação à aparência, predominaram os termos "amarelo", "turvo" e "com sedimentos". Para o aroma, os descritores mais frequentes foram "fermentado" e "ácido", enquanto o sabor foi predominantemente caracterizado como "cítrico" e com "residual da fruta". Quanto à textura, destacaram-se os termos "leve" e "com partículas", com relatos de presença de gás nos tratamentos RFF e RAF e ausência de gás no tratamento RFA.

Em relação aos atributos avaliados no teste de aceitação, não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos para os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. As médias de aparência (6,30 ± 1,43), sabor (6,51 ± 1,65), textura (6,53 ± 1,32) e impressão global (6,51 ± 1,35) situaram-se entre os termos hedônicos "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente". Para o atributo aroma, a média obtida foi de 5,79 ± 1,63, correspondendo aos termos "indiferente" e "gostei ligeiramente" da escala hedônica.

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto à aceitação sensorial ($p>0,05$), a intenção de compra apresentou diferença significativa ($p<0,05$) entre as bebidas, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias e desvio-padrão da intenção de compra atribuída pelos consumidores às bebidas fermentadas de kefir de água saborizadas com cajá-manga.

Tratamentos	Média ± desvio-padrão
RFF	2,84 ± 0,83 b
RFA	3,79 ± 0,85 a
RAA	3,47 ± 0,77 a
RAF	3,42 ± 0,90 a

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O tratamento RFF apresentou a menor média (2,84 ± 0,83), diferindo significativamente ($p<0,05$) dos tratamentos RFA (3,79 ± 0,85), RAA (3,47 ± 0,77) e RAF (3,42 ± 0,90), que não diferiram estatisticamente entre si ($p>0,05$). As médias obtidas para RFA, RAA e RAF situaram-se entre os termos "talvez compraria" e "possivelmente compraria" da escala de intenção de compra, enquanto o tratamento RFF apresentou média correspondente aos termos "provavelmente não compraria" e "talvez compraria".

Quanto ao perfil dos participantes da análise sensorial, predominaram jovens entre 18 e 29 anos (66,7%) e do sexo feminino (73,3%). Em relação à escolaridade, a maioria dos participantes possuía ensino superior incompleto (46,7%), seguida de pós-graduação incompleta (33,3%), pós-graduação completa (13,3%) e ensino superior completo (6,7%). Quanto à renda familiar, predominou a faixa entre dois e cinco salários mínimos (53,3%), seguida por até dois salários mínimos (26,7%) e entre cinco e dez salários mínimos (20,0%). A maior parte dos participantes (73,3%) relatou ser responsável pelas compras de supermercado da residência, enquanto 80,0% afirmaram consultar os rótulos dos alimentos sempre ou frequentemente. Em relação ao consumo de bebidas fermentadas, 66,7% dos participantes declararam consumir esse tipo de produto. Quanto à frequência de consumo, predominou o consumo ocasional (40,0%), seguido por nunca (20,0%), uma vez por mês (20,0%), uma vez por semana (13,3%), duas vezes por mês (6,7%) e diariamente (6,7%). Além disso, 93,3% dos participantes afirmaram gostar de experimentar alimentos novos ou diferentes.

Discussão

A predominância de descritores semelhantes entre os tratamentos sugere que as diferentes condições de fermentação exerceram pouca influência sobre a percepção sensorial dos consumidores. Os atributos "amarelo", "turvo" e "com sedimentos", assim como o aroma fermentado, o sabor cítrico e ácido e a percepção de gaseificação em parte dos tratamentos, correspondem às características esperadas para o kefir de água, decorrentes da formação de ácidos orgânicos, dióxido de carbono e compostos voláteis durante a fermentação, além da influência do suco de cajá-manga utilizado na elaboração da bebida (Bozkir *et al*., 2024).

A ausência de diferenças significativas entre os tratamentos para os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e impressão global está de acordo com a semelhança observada nos descritores sensoriais atribuídos pelos consumidores. Esses resultados sugerem que as diferentes condições de fermentação não promoveram alterações sensoriais perceptíveis capazes de influenciar a aceitação das bebidas, cujas médias situaram-se entre os termos hedônicos "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente". O aroma foi o único atributo com média situada entre "indiferente" e "gostei ligeiramente", o que pode estar relacionado à presença de compostos voláteis formados durante a fermentação, responsáveis pelo aroma característico do kefir de água, além da falta de familiaridade dos participantes com esse tipo de produto (Bozkir *et al*., 2024).

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas entre os tratamentos quanto à aceitação sensorial ($p>0,05$), o tratamento RFF apresentou menor intenção de compra e diferiu significativamente dos demais ($p<0,05$). Esse resultado indica que, embora os consumidores tenham atribuído notas semelhantes aos atributos sensoriais das bebidas, características específicas do tratamento RFF podem ter influenciado sua intenção de compra. Como esse tratamento foi conduzido em recipientes fechados durante a primeira e a segunda fermentação, é possível que tenha ocorrido maior retenção de dióxido de carbono e de compostos voláteis produzidos durante a fermentação, conferindo à bebida um perfil fermentativo mais intenso e uma maior acidez (Laureys *et al*., 2021), o que pode ter contribuído para a menor intenção de compra, especialmente considerando que 40,0% dos participantes relataram consumir bebidas fermentadas apenas ocasionalmente e 20,0% afirmaram nunca consumir esse tipo de produto.

Apesar da baixa frequência de consumo de bebidas fermentadas observada entre os participantes, 93,3% afirmou gostar de experimentar alimentos novos ou diferentes, demonstrando um perfil de consumidores receptivo à inovação. Essa característica favorável pode favorecer a aceitação da bebida desenvolvida neste estudo, uma vez que a abertura dos consumidores para experimentar novos alimentos favorece a aceitação de produtos inovadores (Laureati *et al.,* 2024). Nesse contexto, o kefir de água saborizado com cajá-manga apresenta caráter inovador por associar o kefir de água, ainda pouco difundido entre os consumidores, com o cajá-manga (*Spondias dulcis*), fruta ainda pouco explorada na elaboração de bebidas fermentadas (Perin *et al*., 2021).

Conclusão

As bebidas fermentadas de kefir de água saborizadas com cajá-manga apresentaram boa aceitação sensorial, com médias situadas entre os termos hedônicos "gostei ligeiramente" e "gostei moderadamente", independentemente das condições de fermentação empregadas. Os termos descritores atribuídos pelos consumidores foram semelhantes entre os tratamentos, indicando que as diferentes condições de fermentação exerceram pouca influência sobre a percepção sensorial das bebidas. Entretanto, apenas o tratamento RFF apresentou intenção de compra significativamente inferior aos demais, enquanto os tratamentos RFA, RAA e RAF situaram-se entre os termos "talvez compraria" e "possivelmente compraria", demonstrando maior potencial para a elaboração de bebidas fermentadas de kefir de água saborizadas com cajá-manga.

Referências

ALMEIDA, K. V.; SANT' ANA, C. T.; WICHELLO, S. P.; LOUZADA, G. E.; VERRUCK, S.; TEIXEIRA, L. J. Q. Water kefir: review of microbial diversity, potential health benefits, and fermentation process. **Processes**, v. 13, n. 3, p. 885, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/pr13030885. Acesso em: 06 ago. 2026.

BOZKIR, E.; YILMAZ, B.; SHARMA, H.; ESATBEYOGLU, T.; OZOGUL, F. Challenges in water kefir production and limitations in human consumption: a comprehensive review of current knowledge. **Heliyon**, v. 10, e33501, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33501. Acesso em: 07 ago. 2026.

CARNEIRO, J. D. S.; MINIM, V. P. R.; CHAVES, J. B. P.; SILVA, C. H. O.; REGAZZI, A. J. Opiniões e atitudes dos consumidores em relação a embalagens e rótulos de cachaça. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, p. 669–673, 2010. Disponível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=395940101016. Acesso em: 07 ago. 2026.

HAMPTON, J.; TANG, C.; JAYASREE SUBHASH, A.; SERVENTI, L. Evaluation of pear juice and puree as fermentation matrix for water kefir. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 45, n. 3, e15223, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jfpp.15223. Acesso em: 07 ago. 2026.

KALISZ, S.; NIKODEM, M.; KRAWCZYK, J.; RACHWAŁSKA, K. Influence of sugar type on kefir fermentation dynamics and metabolite profile. **LWT**, v. 144, p. 111186, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111186. Acesso em: 06 ago. 2026.

LAUREATI, M.; DE BONI, A.; SABA, A.; LAMY, E.; MINERVINI, F.; DELGADO, A. M.; SINESIO, F. Determinants of consumers' acceptance and adoption of novel food in view of more resilient and sustainable food systems in the EU: a systematic literature review. **Foods**, v. 13, n. 10, p. 1534, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/foods13101534. Acesso em: 07 ago. 2026

LAUREYS, D.; LEROY, F.; HAUFFMAN, T.; RAES, M.; AERTS, M.; VANDAMME, P.; DE VUYST, L. The type and concentration of inoculum and substrate as well as the presence of oxygen impact the water kefir fermentation process. **Frontiers in Microbiology**, v. 12, Article 628599, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.628599. Acesso em: 07 ago. 2026.

PATEL, S. H.; TAN, J. P.; BORNER, R. A.; ZHANG, S. J.; PRIOUR, S.; LIMA, A.; NGOM-BRU, C.; COTTER, P. D.; DUBOUX, S. A temporal view of the water kefir microbiota and flavour attributes. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 80, p. 103084, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ifset.2022.103084. Acesso em: 07 ago. 2026.

PERIN, E. C.; HEIDMANN, P. M.; PATEL, V.; BARBOSA, J. S.; PIETA, F.; LUCCHETTA, L.; VIEIRA, N. P.; CARVALHO, I. R.; PINTO, E. P.; MACHADO-LUNKES, A. Cajá-manga peel: evolution of sensory, chemical and physical characteristics from flour to bread production. **Journal of Food**

Measurement and Characterization, v. 15, p. 3931–3941, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11694-021-00968-w. Acesso em: 07 ago. 2026.

SILVA, T. L. L.; SILVA, E. P.; ASQUIERI, E. R.; VIEIRA, E. C. S.; SILVA, J. S.; SILVA, F. A.; DAMIANI, C. Physicochemical characterization and behavior of biocompounds of caja-manga fruit (*Spondias mombin* L.). **Food Science and Technology**, v. 38, n. 3, p. 399–406, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/fst.03717. Acesso em: 07 ago. 2026.

STONE, H.; BLEIBAUM, R. N.; THOMAS, H. A. **Sensory evaluation practices**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815334-5.00012-4. Acesso em: 07 ago. 2026.

XU, B.; FENG, M.; CHITRAKAR, B.; CHENG, J.; WEI, B.; WANG, B.; ZHOU, C.; MA, H. Multi-frequency power thermosonication treatments of clear strawberry juice: Impact on color, bioactive compounds, flavor volatiles, microbial and polyphenol oxidase inactivation. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 84, p. 103295, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ifset.2023.103295. Acesso em: 07 ago. 2026.

WICHELLO, S. P.; CHAVES, K. F.; VIMERCATI, W. C.; SARAIVA, S. H.; TEIXEIRA, L. J. Q. Development, Characterization, and Stability of Flavored Water Kefir: Impact of Fermentation and Storage. **Fermentation**, v. 11, n. 9, p. 513, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/fermentation11090513. Acesso em: 06 ago. 2026.

Agradecimentos

Os autores gostariam de expressar sua gratidão à Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).