

ANÁLISE COMPARATIVA DAS PROPRIEDADES NUTRICIONAL, DE ROTULAGEM E FÍSICO-QUÍMICAS DE FERMENTADOS À BASE DE VEGETAIS

COMPARATIVE ANALYSIS OF NUTRITIONAL, LABELING AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF VEGETABLE-BASED FERMENTED FOODS

Mariana Braga de Oliveira¹, Rodrigo Stephani², Ítalo Tuler Perrone^{1,2}

¹Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

²Departamento de Ciências Químicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

Resumo

O consumo de alimentos fermentados à base de vegetais tem crescido, impulsionado por dietas vegetarianas e veganas, busca por opções mais saudáveis e alternativas lácteas. A fermentação, um processo milenar, oferece benefícios, incluindo aumento do valor nutricional e da digestibilidade dos alimentos, além de conferir sabor e aroma característicos. No entanto, a falta de regulamentação específica para essa categoria dificulta a padronização e o controle de qualidade. Um estudo comparativo, analisou seis marcas de fermentados vegetais, revelando variações significativas na composição nutricional e físico-química, com impacto no consumidor e na regulamentação do setor. As análises revelaram a diversidade de ingredientes e alegações nutricionais, evidenciando a necessidade de padronização para melhor atender às expectativas do mercado.

Palavras-chave: Fermentados vegetais, rotulagem, composição nutricional

Introdução

Os alimentos fermentados à base de vegetais têm ganhado popularidade devido ao aumento da demanda por produtos saudáveis e sustentáveis (Pereira & Ludwig, 2021). Estudos indicam que esses alimentos oferecem benefícios nutricionais significativos, incluindo melhora na digestão e potencial fortalecimento do sistema imunológico (Saad *et al.*, 2013). Alimentos fermentados como chucrute e kombucha são exemplos bem conhecidos que demonstram como a fermentação pode melhorar a digestibilidade e a biodisponibilidade de nutrientes (Bintsis, 2018).

Apesar dos benefícios, há uma variabilidade considerável na composição e nas informações de rotulagem, o que pode confundir os consumidores (Monteiro *et al.*, 2019). A falta de padronização nas informações de rotulagem e na composição dos produtos é um desafio para os consumidores que buscam alimentos saudáveis e para os órgãos reguladores que buscam garantir a qualidade e segurança dos alimentos (McClements, 2019).

Este estudo visa comparar as propriedades nutricionais e físico-químicas de fermentados vegetais de diferentes marcas com o objetivo de avaliar a consistência entre as informações rotuladas e os parâmetros físico-químicos. A análise crítica dos resultados busca contribuir para a melhoria na formulação desses produtos e para a criação de normas regulatórias mais claras.

Material e Métodos

Este estudo focou em fermentados à base de vegetal, foram adquiridas comercialmente seis amostras fonte de coco de diferentes marcas no mercado local de Juiz de Fora – MG, considerando

seis marcas comerciais diferentes. A análise incluiu tanto a avaliação das informações presentes nos rótulos quanto a realização de diversas análises físico-químicas.

A avaliação dos rótulos considerou a denominação de venda, alegações e atributos no display frontal, informações nutricionais e lista de ingredientes.

Caracterização das amostras, como: pH foi determinado utilizando um medidor de pH digital portátil (Gehaka, PG 1400); Teor de sólidos solúveis utilizando um refratômetro digital portátil (Milwaukee, MA-871); Umidade foi avaliado com uma balança de umidade infravermelho; Cálcio iônico solúveis (Ca^{2+}) utilizou-se um medidor portátil de eletrodo de íon seletivo (LAQUAtwin Ca^{2+}) no pH original da amostra; Viscosidade foi determinada com um viscosímetro rotativo, que forneceu a viscosidade dinâmica das amostras; microscopia óptica, foi utilizado um microscópio óptico (Medi lux, MC30) e tamanho de partícula foi analisado utilizando um analisador de difração a laser (Beckman Coulter® LS 13 320), acoplado a um módulo de análise líquidos.

A análise estatística dos dados foi conduzida utilizando o software R (versão 4.2.1). Foram calculados a média geral, valor mínimo e máximo, amplitude, desvio padrão, erro padrão da média e coeficiente de variação. Além disso, uma análise de variância (ANOVA) foi realizada, seguida pelo teste de Scott-Knott com um nível de confiança de 95%.

Resultados e Discussão

Rotulagem

A análise dos rótulos dos produtos fermentados à base de vegetais revelou informações relevantes sobre a composição, as alegações nutricionais e o tempo de vida de prateleira dos produtos. Como podemos observar na tabela 1.

Tabela 1: Código da amostra, denominação de venda, número de ingredientes, lista de ingredientes, tempo de vida de prateleira em dias dos fermentados a base de vegetal.

Amostra	Denominação de venda	Número de ingredientes	Lista de ingredientes	Tempo de vida de prateleira (shelf-life)*
A1	logurte tradicional	6	Creme de leite de coco, água, coco em flocos, açúcar, Streptococcus thermophilus e Lactobacillus bulgaricus e goma xantana, conservante sorbato de potássio.	60 dias
A2	logurte Zero açúcar	6	Creme de leite de coco, água, coco em flocos, adoçante, Streptococcus thermophilus e Lactobacillus bulgaricus e goma xantana, conservante sorbato de potássio.	60 dias
A3	Alimento fermentado de coco e aveia	5	Leite de coco, polpa de coco, aveia, açúcar orgânico e fermento vegano.	60 dias
A4	Alimento enriquecido com proteínas	10	Água, base proteica (ervilha não transgênica e proteína de soja), açúcar orgânico, creme de coco, emulsificante (lectina de girassol), estabilizante (pectina), aroma idêntico ao natural, conservante (sorbato de potássio), adoçante (stevia), fermento vegano.	60 dias
A5	Alimento com coco sabor iogurte sem adição de açúcar	10	Água, creme de coco, amido modificado, fibra solúvel, fosfato tricálcio (cálcio), estabilizante, goma xantana, aroma natural de coco, conservante sorbato de potássio, adoçantes estévia e fermento.	60 dias
A6	Coco Yogurt	7	Leite de coco em pó, gomas de guar parcialmente hidrolisadas (Sunfiber) guar e xantana, isomaltulose (palatinose) ácido láctico e aroma natural de baunilha.	60 dias

* Tempo total em dias calculado considerando as datas de fabricação e validade dos fermentados à base de vegetais de acordo com o rótulo declarado pelo fabricante.

Denominação de venda e lista de ingredientes:

A denominação de venda dos produtos analisados como podemos observar na Figura 1, variou significativamente, com termos como “logurte tradicional” e “logurte zero açúcar” sendo utilizados, o que pode gerar confusão para o consumidor, evocando produtos lácteos fermentados. A legislação brasileira define o iogurte como um produto obtido pela fermentação do leite por cultivo específico de

bactérias (Pereira & Ludwin, 2021). A amostra A6, rotulada como “Coco Yogurt”, é um exemplo dessa confusão, pois não passa pelo processo tradicional de fermentação, sendo acidificada com ácido láctico.

A lista de ingredientes variou de 5 a 10 itens, com a maioria dos produtos contendo ingredientes comuns, como leite de coco, açúcar (ou adoçantes) e fermentos.

Alegações nutricionais:

As alegações presentes nos rótulos dos produtos analisados refletem as tendências do mercado por produtos mais saudáveis e funcionais, com foco em características como a presença de fibras, a ausência de lactose ou o baixo teor de calorias (Brasil, 2017). As alegações mais frequentes foram: “100% Coco”: Destaca o uso de coco como ingrediente principal, explorando a popularidade do coco por suas propriedades nutricionais e benefícios a saúde (Brasil, 2007); “Gordura trans 0%”: Reflete a preocupação com a saúde e busca por alimentos mais saudáveis, visto que a gordura trans está associada a um aumento de risco de doenças. (Brasil, 2017b); “Zero lactose”: Atende à demanda crescente por produtos livres de lactose, um açúcar presente no leite que pode causar intolerância (Monteiro et al., 2019); “Milk free”: Indica a ausência de ingredientes de origem animal, atendendo a consumidores com restrições alimentares, como veganos e intolerantes à lactose (TACO, 2011); “Plant Based”: Enfatiza a origem vegetal dos ingredientes, explorando a tendência de consumo de produtos à base de plantas (Gupta & Sharma, 2018).

Parâmetros físico-químicos:

A Tabela 2 apresenta os parâmetros físico-químicos das amostras de bebidas fermentadas à base de vegetais, fornecendo uma visão abrangente das características desses produtos. Esses parâmetros desempenham um papel crucial na determinação da qualidade, estabilidade e aceitabilidade dos produtos fermentados, além de influenciar diretamente sua composição nutricional e perfil sensorial.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos das amostras de bebidas fermentadas à base de vegetal.

Amostras	pH	Teor de sólidos solúveis (°Brix)	Umidade (g.100g ⁻¹)	Ca ²⁺ (mmol.L ⁻¹)	Viscosidade (mPa.s ⁻¹)	Tamanho de partícula Dv90 (µm)
A1	4,61 ± 0,04 ^c	37,5 ± 0,1 ^d	47,3 ± 0,1 ^a	0,14 ± 0,04 ^a	1599,3 ± 27,7 ^b	258,00 ± 51,42 ^b
A2	4,93 ± 0,02 ^e	40,9 ± 0,5 ^e	51,7 ± 0,1 ^b	**	6147,2 ± 60,6 ^e	19,10 ± 1,88 ^c
A3	4,08 ± 0,02 ^a	14,1 ± 0,1 ^c	89,7 ± 0,1 ^e	0,22 ± 0,01 ^a	1213,0 ± 5,4 ^a	207,00 ± 33,27 ^b
A4	4,16 ± 0,01 ^b	8,5 ± 0,2 ^b	91,6 ± 0,1 ^f	0,51 ± 0,01 ^b	3003,3 ± 51,1 ^c	29,33 ± 2,01 ^c
A5	4,67 ± 0,01 ^d	4,3 ± 0,3 ^a	83,1 ± 0,1 ^c	3,17 ± 0,14 ^d	6029,3 ± 18,1 ^e	61,12 ± 0,67 ^c
A6	4,18 ± 0,02 ^a	8,1 ± 0,6 ^b	84,5 ± 0,1 ^d	2,08 ± 0,08 ^c	3384,6 ± 86,7 ^d	433,77 ± 34,74 ^a
Média Geral	4,4	18,9	74,7	1,2	3562,8	168,1
Valor Máximo	4,9	40,9	91,6	3,2	6147,2	433,8
Valor Mínimo	4,1	4,3	47,3	0,1	1213,0	19,1
Amplitude	0,9	36,6	44,3	3,0	4934,2	414,7
Desvio padrão	0,3	16,1	19,8	1,3	2120,6	163,1
Erro padrão da média	0,1	3,6	8,1	0,6	865,7	66,6
Coefficiente de variação	8%	85%	27%	110%	60%	97%

* Médias seguidas do desvio padrão, letra minúscula, na mesma coluna não difere entre si (p < 0,05) pela análise de variância ANOVA e testes de Sott-Knott

** Valor abaixo do limite de quantificação (0,2 ppm (mg/L) de cálcio iônico é aproximadamente 0,005 mmol.L⁻¹)

pH e teor de sólidos solúveis:

O pH é um indicador importante da acidez dos produtos fermentados e desempenha um papel fundamental na estabilidade microbiológica e sensorial. As amostras A3 ($4,03 \pm 0,02$) e A6 ($4,18 \pm 0,02$) apresentam os menores valores de pH, indicando maior acidez, o que pode ser relacionado à presença de ácido láctico produzidos durante o processo de fermentação ou como na amostra A6 que foi adicionado uma quantidade direta de ácido láctico não passando pelo processo de fermentação. Já as amostras A2 ($4,93 \pm 0,02$) e A5 ($4,67 \pm 0,01$) apresentam pH mais elevado, o que pode refletir um menor grau de fermentação ou a presença de ingredientes menos ácidos em sua composição.

O teor de sólidos solúveis, expresso em graus °Brix, é um indicador da concentração de açúcares e outros componentes solúveis presentes no alimento. As amostras A2 ($40,9 \pm 0,5$ °Brix) e A1 ($37,5 \pm 0,5$ °Brix) apresentam os maiores valores de sólidos solúveis, sugerindo uma maior concentração de açúcares ou outros compostos solúveis em sua composição.

Umidade e viscosidade:

A umidade é um parâmetro importante que afeta a textura e a estabilidade dos produtos. As amostras A4 ($91,6 \pm 0,1$ g.100g⁻¹) e A3 ($89,7 \pm 0,1$ g.100g⁻¹) apresentaram os maiores teores de umidade, indicando uma maior quantidade de água em sua composição. A viscosidade e o tamanho das partículas Dv90 (µm) são parâmetros que afetam a textura dos fermentados à base de vegetal. As amostras A2 ($6147,2 \pm 60,6$ mPa.s-1) e A5 ($6029,3 \pm 18,1$ mPa.s-1) apresentam os maiores valores de viscosidade, sugerindo uma textura mais espessa ou viscosa, enquanto as amostras A3 ($1213,0 \pm 5,4$ mPa.s-1) e A1 ($1599,3 \pm 27,7$ mPa.s-1) apresentaram os menores valores.

Cálcio iônico solúvel (Ca²⁺)

O teor de cálcio iônico (Ca²⁺) é essencial para a saúde óssea e desempenham um papel importante na regulamentação metabólica. As amostras A3 ($0,22 \pm 0,01$ mmol. L-1) e A4 ($0,51 \pm 0,02$ mmol. L-1) apresentam os menores teores de cálcio, enquanto a amostra A5 ($3,17 \pm 0,01$ mmol. L-1) se destaca com maior teor.

Microscopia Óptica e tamanho de partículas (Dv90):

A Figura 1 mostra as imagens de microscopia óptica das curvas analíticas (LS) para os fermentados à base de vegetal. A microscopia ótica revelou que há variações significativas na morfologia das partículas dos fermentados à base de vegetal entre as diferentes marcas. Os fermentados vegetais apresentaram uma ampla gama e tamanho de partículas, o que indica a heterogeneidade nas técnicas de processamento e formulação utilizadas por diferentes fabricantes.

O coeficiente de variação foi de 97% para tamanho de partículas (Dv90) µm. Isso indica que não há padronização no tamanho das partículas dos fermentados à base de vegetal.

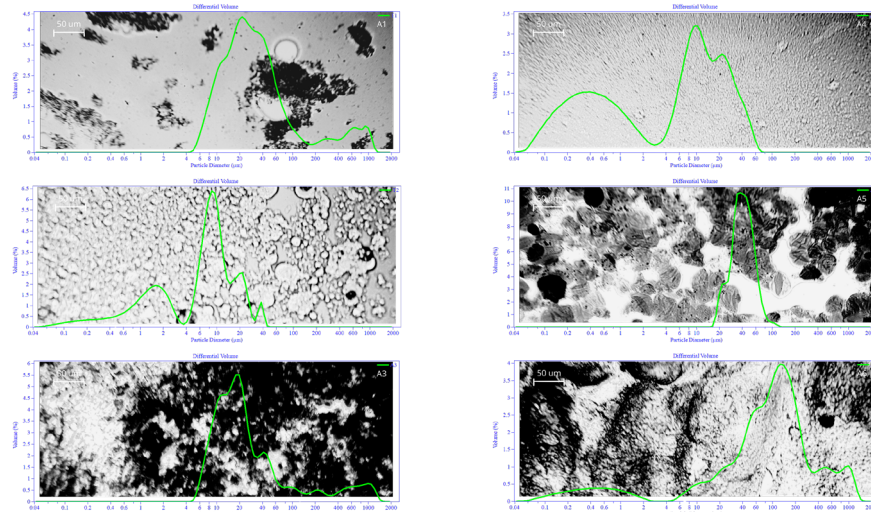


Figura 1. Imagens de microscopia óptica e distribuição do tamanho de partículas nos fermentados à base de vegetal.

Conclusão

O estudo revelou grande diversidade na composição nutricional, de rotulagem e nas propriedades físico-químicas de bebidas fermentadas à base de vegetais, evidenciando a falta de padronização nessa categoria de alimentos. A presença de alegações que podem gerar confusão para o consumidor e a variabilidade nos parâmetros físico-químicos reforçam a necessidade de uma legislação específica para a categoria, garantindo a qualidade, segurança e informações claras para os consumidores. A falta de padronização na composição nutricional e nas propriedades físico-químicas levanta questões sobre a qualidade e a segurança dos produtos, além de dificultar a comparação entre as marcas e a escolha consciente dos consumidores.

Referências Bibliográficas

- ANVISA. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO).
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 135, de 8 de fevereiro de 2017a. Aprova o regulamento técnico referente a alimentos para fins especiais, para dispor sobre os alimentos para dietas com restrição de lactose. Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Brasília, 31 de janeiro de 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 136, de 9 de fevereiro de 2017b. Estabelece os requisitos para declaração obrigatória da presença de lactose nos rótulos dos alimentos.
- BRASIL. Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), 2007.
- BINTSIS, T. Lactic acid bacteria in fermented foods. **Journal of Applied Microbiology**, v. 125, n. 4, p. 936-949, 2018.
- GUPTA, R. K.; SHARMA, A. K. Plant-based yogurt: A review on its characteristics, health benefits, and future prospects. **International Journal of Dairy Technology**, v. 71, n. 3, p. 211-220, 2018.
- MCCLEMENTS, D. J. Textural properties of plant-based foods. **Food Hydrocolloids**, v. 87, p. 46-55, 2019.
- MONTEIRO, C. A.; CANNON, G.; LEVY, R. B.; MOUBARAC, J.; LOUREIRO, M.; C.; JAIME, P. C.; MARTINS, A. P. B.; CANELLA, D. S.; CLARO, R. M.; OLIVEIRA, C. A.; CARAMELLI, B.; TADDEI, J. A. A. C.; NOBREGA, A. L.; COUTINHO, J. G.. Food labeling and consumer confusion. **Nutrition Reviews**, v. 77, n. 5, p. 375-386, 2019.
- PEREIRA, M.; LUDWIG, D. S. Dietary guidelines and fermented foods. **Journal of Nutrition**, v. 30, n. 2, p. 123-135, 2021.



Prosas de leiteiros – tecnologia, engenharia e inovação
17 de julho de 2024 – Centro de ciências - UFJF

SAAD, S. M. I.; DELAQUIS, P.; ZHIAN, O.; PEREIRA, E. S. Health benefits of fermented foods. **Food Research International**, v. 45, n. 2, p. 202-210, 2013.

Autor(a) a ser contatado: Mariana Braga de Oliveira, Universidade Federal de Juiz de Fora, Rua José Lourenço Kelmer, s/n – São Pedro, Juiz de Fora – MG, 36036-900. E-mail: tecmarianabraga@gmail.com

