



ASPECTOS REGULATÓRIOS E DE QUALIDADE DE PRODUTOS FERMENTADOS DE BASE VEGETAL ANÁLOGOS A IOGURTE COMERCIALIZADOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Palavras-Chave: Alimentos *Plant-based*, Alimentos fermentados, Qualidade microbiológica

CAUAN PREXEDO DO NASCIMENTO, DEPAL – COTUCA

GIULIA PINHEIRO LAURIA, DEPAL – COTUCA

MARYANA NERES DOS SANTOS, DEPAL – COTUCA

Prof^a. PAULA DE PAULA MENEZES BARBOSA (orientadora), DEPAL – COTUCA

INTRODUÇÃO:

Atualmente, foi observado um aumento na disponibilidade de produtos de origem vegetal análogos àqueles de origem animal, dentre eles os iogurtes. Isso se deve, principalmente, ao aumento da demanda por produtos que abrangem o público vegetariano e vegano, ou, simplesmente pessoas que buscam um estilo de vida mais saudável (PANOZZO, 2018). De acordo com a legislação brasileira, leites fermentados são produtos obtidos pela coagulação e diminuição do pH do leite, sendo denominado iogurte caso seja fermentado com *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus*, acompanhados, ou não, de outras bactérias (BRASIL, 2007). Assim, um produto que não tem leite como base não pode ser denominado iogurte. O Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) de um alimento define sua denominação de venda, ingredientes, aditivos, coadjuvantes de tecnologia, características físico-químicas e microbiológicas. Atualmente, não há uma legislação vigente no Brasil que define as bebidas vegetais fermentadas análogas à iogurte. Desse modo, sem um regulamento técnico específico, é desconhecida e não há como assegurar a identidade e a qualidade destas bebidas. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi estudar as características físico-química, microbiológica e de rotulagem de bebidas vegetais fermentadas análogas à iogurte e disponíveis no mercado do Estado de São Paulo.

METODOLOGIA:

Os produtos fermentados de base vegetal foram adquiridos e armazenados sob refrigeração no laboratório de alimentos do Colégio Técnico de Campinas (COTUCA), onde também foram realizadas todas as análises (Figura 1).



Figura 1. Bebidas vegetais fermentadas análogas à iogurte analisadas neste trabalho.

Análises físico-químicas: As bebidas foram analisadas quanto à pH, acidez titulável (teor de ácido láctico), viscosidade aparente, teor lipídico e de proteínas. O pH das bebidas foi mensurado em pHmetro digital (Digimed DM22). O teor de ácido láctico das amostras foi determinado por titulação potenciométrica, com neutralização com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até pH 8,2 (IAL, 2008). A viscosidade aparente das amostras foi determinada utilizando-se um viscosímetro analógico (Brookfield modelo LV), padronizando a temperatura das amostras entre 3 e 10 ± 1°C, utilizando o *spindle* número 4 em uma velocidade de 30 rpm durante um 1 minuto. O teor lipídico das amostras foi determinado seguindo o método de Bligh e Dyer (1959). Enquanto que o teor de proteínas foi determinado pelo método de nitrogênio total de Kjeldahl, utilizando os fatores 5,3 e 6,25 para conversão em proteínas, para as amostras à base de coco e de castanhas, respectivamente.

Análises microbiológicas: Cinco unidades amostrais (embalagens) foram utilizadas para as análises microbiológicas de cada amostra. A diluição das amostras foi realizada de forma aséptica, transferindo 25 g de amostra para 225 mL de água peptonada 0,1%. Foram utilizados meios de cultura e condições de incubação adequadas para que fosse possível o crescimento dos microrganismos de interesse: bactérias lácticas (BAL); bolores e leveduras (BL); coliformes totais e termotolerantes; *Escherichia coli*; e *Salmonella*. Para a quantificação de BAL, foi realizado plaqueamento de profundidade utilizando o ágar MRS (Kasvi), com incubação a 35 °C por 48 h. Os BL foram quantificados por plaqueamento de superfície em ágar Dicloran Rosa Bengala Cloranfenicol (DRBC) e as placas incubadas por 120 h a 25 °C. A enumeração de coliformes foi realizada pelo método do número mais provável (NMP). No teste presuntivo as amostras foram inoculadas em tubos com caldo lauril sulfato triptose (LST), incubado a 35 °C por 24 h. Uma alçada de tubos positivos foi transferida para tubos com caldo VB e caldo EC, para confirmação de coliformes totais e termotolerantes, respectivamente. Tubos de caldo EC positivos foram estriados em ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB) e colônias típicas de *E. coli* foram submetidas a prova bioquímica para confirmação. A detecção de *Salmonella* foi realizada pelo método do FDA (2005) (SILVA et al., 2010).

Metrologia: O tamanho dos algarismos da denominação de venda das bebidas foi medido utilizando paquímetro mecânico universal. O conteúdo efetivo dos produtos foi comparado ao conteúdo nominal (peso líquido). Para esta avaliação foi utilizado a balança semi-analítica, sendo subtraído do peso das embalagens cheias o peso das embalagens vazias.

Análise estatística: Os parâmetros físico-químicos e microbiológicos foram analisados estatisticamente, ao nível de 5% de significância, pelo emprego da análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey. Os dados foram analisados através do software Minitab (versão 16.1.1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Tabela 1. Apresentação dos produtos avaliados nesta primeira etapa do estudo.

Fabricante	Sabores	Denominação de venda	Base do produto	Peso líquido (g)	Preço (R\$) por 100 g
A	Coco, morango e vitamina de frutas	Alimento com coco sabor iogurte	Coco	170	3,35
B	Morango, ameixa e vitamina de frutas	iogurte 100% vegetal	Castanha de caju	250	5,16
C	Frutas vermelhas, cranberry e hibisco, damasco e natural (coco)	IOGveg - Creme de coco fermentado	Coco	110	9,08
D	Tradicional (Coco), morango e ameixa	Veggie gurt	Coco	150	8,50

A primeira etapa deste trabalho foi dedicada a uma pesquisa de literatura sobre as bebidas vegetais fermentadas análogas à iogurte, assim como as legislações vigentes que regulamentam a identidade e qualidade de iogurtes. Como resultados, foram levantados os parâmetros a serem avaliados neste estudo, assim como as metodologias a serem utilizadas. Em seguida, na pesquisa de

mercado foram identificados 6 fabricantes, sendo que cada um deles produz pelo menos 3 sabores diferentes. Desta forma, verificamos que está disponível ao consumidor pelo menos 18 produtos diferentes nesta categoria. Foram adquiridos produtos de 4 fabricantes, nomeados A, B, C e D. Todos os produtos foram encontrados no comércio local, exceto o fabricante B, adquirido no comércio eletrônico (Tabela 1).

As bebidas vegetais fermentadas não apresentam padronização na denominação de venda entre os fabricantes. Além disso, coco e castanha de caju são as matérias-primas utilizadas na fabricação das bebidas. Outra comparação realizada foi no preço dos produtos, os quais podem ser até 2 vezes maiores do que o preço de iogurtes à base de leite, o que se justifica devido ao tipo de matéria-prima utilizada. No entanto, pode desestimular a compra destes produtos pelo consumidor.

As bebidas vegetais fermentadas não apresentam padronização na denominação de venda entre os fabricantes. Além disso, coco e castanha de caju são as matérias-primas utilizadas na fabricação das bebidas. Outra comparação realizada foi no preço dos produtos, os quais podem ser até 2 vezes maiores do que o preço de iogurtes à base de leite, o que se justifica devido ao tipo de matéria-prima utilizada. No entanto, pode desestimular a compra destes produtos pelo consumidor.

Tabela 2. Determinação dos parâmetros físico-químicos das bebidas vegetais fermentadas.

Fabricante	Sabor da bebida	Lipídios (%)	Proteínas (%)	pH	Ácido láctico (%)	Viscosidade (cP)
A	Morango	1,40 ± 0,24 ^c	0,21 ± 0,02 ^g	4,38 ± 0,03 ^c	0,23 ± 0,02 ^{fg}	3162,67 ± 164,75 ^e
	Coco	1,38 ± 0,09 ^c	0,18 ± 0,01 ^g	4,36 ± 0,01 ^{cd}	0,18 ± 0,02 ^{gh}	3766,67 ± 80,83 ^{de}
	Vitamina de frutas	1,63 ± 0,38 ^c	0,20 ± 0,01 ^g	4,41 ± 0,01 ^c	0,19 ± 0,02 ^{fg}	5513,33 ± 152,75 ^c
B	Morango	2,52 ± 0,90 ^{bc}	1,89 ± 0,01 ^a	4,31 ± 0,04 ^{cde}	0,42 ± 0,02 ^{cd}	1001,33 ± 25,40 ^{fg}
	Ameixa	3,03 ± 1,15 ^b	1,74 ± 0,04 ^b	4,08 ± 0,04 ^{gh}	0,72 ± 0,03 ^a	669,33 ± 48,22 ^g
	Vitamina de frutas	2,22 ± 0,48 ^{bc}	1,75 ± 0,06 ^b	4,20 ± 0,13 ^{ef}	0,65 ± 0,04 ^b	1485,33 ± 108,39 ^{fg}
C	Frutas vermelhas	1,78 ± 0,04 ^{bc}	0,82 ± 0,10 ^c	4,13 ± 0,01 ^{fg}	0,24 ± 0,01 ^f	9140,00 ± 543,69 ^a
	Cranberry e hibisco	1,77 ± 0,09 ^{bc}	0,32 ± 0,01 ^f	3,37 ± 0,05 ⁱ	0,38 ± 0,01 ^{de}	6900,00 ± 433,13 ^b
	Damasco	1,94 ± 0,02 ^{bc}	0,53 ± 0,04 ^e	4,27 ± 0,02 ^{de}	0,35 ± 0,01 ^e	9123,33 ± 522,91 ^a
	Natural	2,26 ± 0,95 ^{bc}	0,37 ± 0,02 ^f	5,53 ± 0,09 ^a	0,12 ± 0,04 ^h	7796,66 ± 623,08 ^b
D	Tradicional	5,50 ± 0,47 ^a	0,66 ± 0,02 ^d	4,64 ± 0,06 ^b	0,21 ± 0,02 ^{fg}	4846,66 ± 174,74 ^{cd}
	Morango	4,82 ± 0,08 ^a	0,64 ± 0,01 ^d	3,99 ± 0,05 ^h	0,48 ± 0,01 ^c	9440,66 ± 414,39 ^a
	Ameixa	4,73 ± 0,10 ^a	0,77 ± 0,02 ^c	4,11 ± 0,04 ^{fg}	0,37 ± 0,03 ^{de}	10006,66 ± 746,28 ^a
Iogurtes à base de leite	Morango	Desnatado: ≤ 0,5 Semi desnatado: 0,6 a 2,9 Integral: 3,0 a 5,9 (BRASIL, 2005)	≥ 2,9 (BRASIL, 2005)	<4,6	0,5 a 1,5 (BRASIL, 2005)	1669,33 ± 81,62 ^{fg}
	Coco					1993,33 ± 522,05 ^f
	Ameixa					1782,67 ± 159,21 ^{fg}

^{a,b,c} Médias (n=4) seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de significância.

Foi avaliado se os fabricantes estavam em conformidade quanto às legislações vigentes de metrologia. De acordo com a Portaria nº 249 de 2021, a qual cita os tamanhos ideais para os algarismos da denominação de venda dos produtos, foi possível afirmar que somente o rótulo do fabricante D está de acordo com os padrões estabelecidos (BRASIL, 2021). Outra legislação que foi utilizada para avaliação das bebidas foi a Portaria nº 93248 de 202208, a qual cita as tolerâncias (para menos) de conteúdo líquido (BRASIL, 2022). De acordo com a legislação, todos os produtos seguem o padrão estabelecido pela legislação, exceto o sabor tradicional do fabricante D. A tolerância é de 4,5 g, e o produto apresentou 14,18 g abaixo do que afirma a embalagem.

Quanto aos parâmetros físico-químicos, foram avaliados: teor de lipídios, proteínas, pH, acidez titulável e viscosidade aparente. Observando a Tabela 2, pôde-se notar que as bebidas do fabricante D apresentaram maior teor lipídico. Em relação ao teor de proteínas, ao comparar os resultados com a legislação de iogurte (BRASIL, 2007), observou-se que todas as bebidas possuíam teor proteico inferior ao que é exigido para iogurte. Tal resultado é explicado pelas matérias-primas utilizadas na formulação das bebidas, as quais possuem menor teor proteico que o leite utilizado na fabricação de iogurtes. Quanto aos valores de pH, as bebidas apresentaram valores similares aos observados para iogurtes (<4,6), com exceção das bebidas sabor coco dos fabricantes C e D. O pH tem importância na conservação dos alimentos, sendo que valores abaixo de 4,5 aumentam a segurança destes produtos. Os teores de ácido lático de todas as bebidas são inferiores ao que é exigido para iogurte (0,5 - 1,5%), o que sugere que sejam bebidas sensorialmente menos ácidas, com exceção das bebidas de ameixa e vitamina do fabricante B. Para avaliar a viscosidade aparente das bebidas vegetais fermentadas, foi realizada também a avaliação da viscosidade de iogurtes. Os resultados demonstram que as bebidas do fabricante B possuem viscosidade similar a dos iogurtes. Enquanto que as bebidas dos fabricantes A, C e D apresentaram viscosidade muito superior. Este resultado se justifica pela presença de espessantes nestas bebidas (goma xantana e amido modificado).

Tabela 3. Determinação das análises microbiológicas das bebidas vegetais fermentadas.

Fabricante	Sabor da bebida	BAL (log UFC/g)	BL (log UFC/g)	Salmonella (em 25 g)	Coliformes totais (NMP/g)	Coliformes termotolerantes (NMP/g)	E. coli (NMP/g)
A	Coco	6,21 ± 3,06 ^{bc}	5,02 ± 0,18 ^{ab}	Ausente	3,12 ± 8,12 ^{bc}	5,72 ± 5,39 ^b	<3 ^a
	Morango	6,77 ± 2,78 ^{cd}	4,61 ± 1,93 ^a	Ausente	9,24 ± 37,26 ^{bc}	6,64 ± 0,3 ^b	<3 ^a
	Vitamina de frutas	5,50 ± 0,25 ^{de}	4,21 ± 0,69 ^{bcd}	Ausente	27,6 ± 0,27 ^b	3,12 ± 3,17 ^b	<3 ^a
B	Morango	7,80 ± 0,12 ^{ab}	3,63 ± 1,55 ^{cdef}	Ausente	3,16 ± 0,27 ^c	3,16 ± 0,27 ^b	3,12 ± 0,27 ^a
	Ameixa	5,86 ± 0,13 ^{cde}	3,57 ± 0,00 ^{def}	Ausente	3,0 ± 0,00 ^c	2,40 ± 0,00 ^b	<3 ^a
	Vitamina de frutas	8,08 ± 0,15 ^a	3,69 ± 0,04 ^{cdef}	Ausente	1100 ± 0,00 ^a	748,00 ± 484,53 ^a	38,24 ± 62,6 ^a
C	Frutas vermelhas	6,88 ± 1,81 ^{bc}	3,78 ± 0,48 ^{bode}	Ausente	< 3 ^c	< 3 ^b	<3 ^a
	Cranberry e hibisco	<10 ^f	3,55 ± 0,43 ^{cdef}	Ausente	< 3 ^c	< 3 ^b	<3 ^a
	Damasco	<10 ^f	3,29 ± 0,25 ^{defg}	Ausente	< 3 ^c	< 3 ^b	<3 ^a
	Natural	5,00 ± 0,19 ^e	4,56 ± 0,40 ^{abc}	Ausente	> 1100 ^a	475,00 ± 571,63 ^a	<3 ^a
D	Tradicional	<10 ^f	2,69 ± 0,10 ^g	Ausente	< 3 ^c	< 3 ^b	<3 ^a
	Morango	<10 ^f	2,71 ± 0,90 ^{efg}	Ausente	< 3 ^c	< 3 ^b	<3 ^a
	Ameixa	<10 ^f	4,56 ± 0,19 ^{fg}	Ausente	< 3 ^c	< 3 ^b	<3 ^a

^{a,b,c} Médias (n=5) seguidas pela mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de significância.

Quanto às análises microbiológicas, foram analisados os micro-organismos exigidos no padrão microbiológico (ANVISA, 2022) e no PIQ de iogurte (BRASIL, 2007). Segundo o PIQ, o iogurte deve apresentar no mínimo 7 log UFC/g de BAL. Os resultados da Tabela 3, indicam que todos os produtos, exceto as bebidas morango-B e vitamina-B, possuem concentração de BAL abaixo do que é exigido para o produto análogo. Os resultados obtidos para *Salmonella* e *E. coli* estão de acordo com o que é exigido pela legislação (ANVISA, 2022), exceto a bebida vitamina-B que apresentou contaminação por *E. coli* superior ao limite máximo permitido. As contagens de BL de todas as amostras foram superiores ao permitido pela legislação, com exceção de morango-D e tradicional-D (ANVISA, 2022). Além disso, as bebidas vitamina-B e natural-C também apresentaram altos níveis de contaminação por coliformes totais e termotolerantes. As contaminações por BL e coliformes podem indicar falhas em procedimentos de higiene no processamento, no tratamento térmico, no processamento da matéria-prima ou na cadeia de frio dos produtos, podendo comprometer assim, a qualidade e a segurança das bebidas.

CONCLUSÕES:

De acordo com os resultados obtidos foi possível concluir que as bebidas vegetais fermentadas são distintas entre si e do seu produto análogo (iogurte). Isso confirma a necessidade de uma legislação específica para esses produtos. A legislação específica para estes produtos permitiria: a) Padronizar os requisitos microbiológicos, uma vez que, os valores de alguns contaminantes foram muito superiores ao que é permitido para o iogurte; b) Padronizar a denominação de venda e os ingredientes obrigatórios e permitidos para estes produtos; c) Estabelecer parâmetros físico-químicos específicos para esses produtos, já que, por possuírem matérias primas diferentes, possuem diferentes aspectos microbiológicos e físico-químicos.

BIBLIOGRAFIA

- ANVISA. INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 161, DE 1 DE JULHO DE 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **MINISTÉRIO DA SAÚDE**. DOU, 6 jul. 2022.
- BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, 37: 911–917, 1959.
- BRASIL. PORTARIA INMETRO nº 249, DE 9 DE JULHO DE 2021. Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado que estabelece a forma de expressar a indicação quantitativa do conteúdo líquido das mercadorias pré-embaladas. **Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial Inmetro**. Mercosul, p. 1-5, 9 jul. 2021.
- BRASIL. PORTARIA INMETRO nº 93, 21 DE MARÇO DE 2022. Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado sobre o controle metrológico de mercadorias pré-embaladas comercializadas em unidades de massa ou volume, de conteúdo nominal igual. **Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial Inmetro**. Brasília, p. 1-20, 21 mar. 2022.
- BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 46, DE 23 DE OUTUBRO DE 2007. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**. Brasília, p. 11, 11 out. 2007.
- FDA. Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. "**Bad Bug Book**". Food and Drug Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition, December, 2005.
- IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4 ed. São Paulo: INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008. 1020 p.
- PANOZZO, R. L. **Avaliação da percepção sensorial e mercadológica sobre um produto vegano similar a iogurte**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.
- SILVA, N., et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 3. ed. São Paulo, SP: Editora Varela, 2007.