



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

RICHARDISON BEZERRA ALMEIDA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA PROBIÓTICA
SABOR AÇAÍ**

IMPERATRIZ

2019

RICHARDISON BEZERRA ALMEIDA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA PROBIÓTICA
SABOR AÇAÍ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adriana Crispim de Freitas

IMPERATRIZ

2019

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Bezerra Almeida, Richardison.

Desenvolvimento de Bebida Láctea Fermentada Probiótica
Sabor Açaí / Richardison Bezerra Almeida. - 2019.
30 f.

Coorientador(a): RICHARDISON ALMEIDA.

Orientador(a): Adriana Crispim de Freitas.

Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal
do Maranhão, Imperatriz, 2019.

1. Alimento Funcional. 2. Análise Sensorial. 3. Soro
Lácteo. 4. Sucralose. I. ALMEIDA, RICHARDISON. II.
Crispim de Freitas, Adriana. III. Título.

RICHARDISON BEZERRA ALMEIDA

**DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA PROBIÓTICA
SABOR AÇAÍ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

APROVADO EM __/__/__

BANCADA

Prof.^a Dr.^a Adriana Crispim de Freitas (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof.^a Dr.^a Maria Alves Fontenele (Membro)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof.^a Dr.^a Virlane Kelly Lima Hunaldo (Membro)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Dedico esse trabalho aos meus pais Edilene e Antônio (*in memoriam*), por todo o sacrifício que investiram para que conseguisse esse objetivo, à Maysa e aos meus grandes amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me fornecido o que há de mais precioso em todo universo: a vida;

À minha mãe Edilene por sempre me dar a primeira e mais importante educação e me ensinar o valor da família;

À minha namorada Maysa por seu imenso amor e carinho e companheirismo que foram essenciais para prosseguir na luta;

Às minhas amigas Hellen Rebeca, Francisnaira e Thalyne, pela ajuda na elaboração deste trabalho;

Aos meus demais amigos por tornarem minha caminhada mais feliz;

À Universidade Federal do Maranhão, meu grupo de pesquisa e Programa de Educação Tutorial/Conexões de Saberes pelo apoio e suporte em meu desenvolvimento profissional;

E aos meus professores pelas diversas orientações e cuidado aos que jamais poderei retribuir.

SUMÁRIO

ARTIGO CIENTÍFICO	7
ABSTRACT	7
RESUMO	8
INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS	10
MATÉRIAS-PRIMAS.....	10
TESTES PRELIMINARES	10
Preparo da Cultura Lática	10
Formulações preliminares.....	10
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS E SENSORIAL	12
Análises físico-químicas.....	12
Análises microbiológicas.....	13
Análise sensorial	13
ESTABILIDADE DA BEBIDA	14
ANÁLISE DOS RESULTADOS	14
RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
TESTES PRELIMINARES E CARACTERIZAÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS	14
AValiação sensorial do produto	17
ESTABILIDADE DO PRODUTO	18
CONCLUSÃO	21
NORMAS DA REVISTA	27

ELABORAÇÃO DE BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA PROBIÓTICA SABOR AÇAÍ

ELABORATION OF FERMENTED DAIRY DRINK PROBIOTIC AÇAÍ FLAVOR

Richardison Bezerra Almeida

Adriana Crispim de Freitas*

Maria Alves Fontenele

Virlane Kelly Lima Hunaldo

Universidade Federal do Maranhão/UFMA, Departamento de Engenharia de Alimentos,
Imperatriz, Brasil

*Corresponding author: adriana.crispim@ufma.br

ABSTRACT

Probiotic fermented dairy products have been increasing in consumption driven mainly by the call for healthy eating. These products are presented as an alternative to the reuse of serum and the use of various ingredients. The objective of this work was to elaborate a probiotic fermented dairy drink acai flavor without sugar addition and to evaluate its sensor acceptance and stability. Three formulations with different proportions of milk-based whey (25%, 50% and 75%) were elaborated and sensorially evaluated, being selected for the production of the drink the one with an acceptance index equal to or greater than 70% and the largest fraction of whey. The elaborated product was sensorially evaluated and, with the raw materials, characterized by physicochemical and microbiological analysis. In the stability study, the drink was stored at 7°C for 28 days and analyzed during times of 0, 7, 14 and 28 days for microbiological quality, pH, acidity and lactose. The beverage that obtained the highest sensory acceptance was elaborated using a higher percentage of whey in its formulation and it presented physicochemical and microbiological conformity according to the specific legislations. The elaboration of the fermented milk drink with use of whey, acai pulp and sucralose addition is a viable alternative to production and consumption, reducing production costs and promoting beneficial effects to consumer health and treating individuals with diabetes.

Index terms: Functional food, whey, sucralose, sensory analysis.

RESUMO

Os produtos lácteos fermentados probióticos têm obtido um crescente consumo orientado, sobretudo, pelo apelo a uma alimentação saudável. Esses produtos apresentam-se como uma alternativa ao reaproveitamento do soro e emprego de variados ingredientes. Este trabalho teve como objetivo elaborar uma bebida láctea fermentada probiótica sabor açaí sem adição de açúcar e avaliar sua aceitação sensorial e estabilidade. Foram elaboradas e avaliadas sensorialmente três formulações com diferentes proporções de soro em base láctea (25%, 50% e 75%), sendo selecionada para produção da bebida aquela com índice de aceitação igual ou superior a 70% e maior fração de soro. O produto elaborado foi avaliado sensorialmente e, com as matérias-primas, caracterizado através de análises físico-químicas e microbiológicas. No estudo de estabilidade, a bebida foi armazenada a 7°C durante 28 dias e analisada durante os tempos de 0, 7, 14 e 28 dias quanto a qualidade microbiológica, pH, acidez e lactose. A bebida que obteve maior aceitação sensorial foi elaborada utilizando maior percentual de soro em sua formulação e a mesma apresentou conformidade físico-química e microbiológica de acordo com as legislações específicas. A elaboração da bebida láctea fermentada com emprego de soro, polpa de açaí e adição de sucralose constitui uma alternativa viável à produção e consumo, reduzindo custos de produção, podendo promover efeitos benéficos à saúde do consumidor e atendendo a indivíduos portadores de diabetes.

Termos para indexação: Alimento funcional, soro lácteo, sucralose, análise sensorial.

INTRODUÇÃO

Devido a sua versatilidade e histórico, o leite tem sido empregado como matéria-prima na produção de uma variedade de produtos alimentícios amplamente consumidos dentre os quais se destacam produção diferente tipos queijos e caseína. Esse processo industrial resulta, entretanto, em resíduos sendo o soro o mais importante (LEITE, BARROZO, RIBEIRO, 2012).

A produção de um quilo de queijo requer em média 10 litros de leite que gera nove litros de soro. Estima-se que durante o ano de 2018 houve a produção de cerca de 8,2 bilhões de litros de soro de leite no Brasil (GIRARD, 2018). Essa problemática torna necessário um reaproveitamento adequado para esse efluente uma vez que seu descarte sem tratamento em fontes hídricas provoca aumento da demanda bioquímica de oxigênio e risco de eutrofização

das águas (PRAZERES; CARVALHO; RIVAS, 2012). Tal fato altera qualidade das águas tornando-a imprópria para o consumo e diferentes atividades (AZZOLINI & FABRO, 2013).

Diante desse fato, uma alternativa viável que tem se mostrado bastante promissora é o seu emprego como matéria-prima na produção de bebidas lácteas, bem aceitas no mercado brasileiro. Estas podem ser elaboradas com uma variedade de ingredientes e sofrer fermentação gerando as bebidas lácteas fermentadas com adição definidas pela legislação brasileira como:

Produto lácteo resultante da mistura de leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro lácteo (líquido, concentrado e em pó) adicionado de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal, leite(s) fermentado(s) e outros produtos lácteos. A base láctea representa pelo menos 51% (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005, p.1).

Dentre as bebidas lácteas fermentadas, convém destacar aquelas consideradas funcionais por conter microrganismos e/ou substâncias que exercem efeito regulatório no organismo humano, melhorando e potencializando reações metabólicas que promovem uma melhor condição à saúde do consumidor (MARTEAU; RAMBAUD, 1993).

Entre os principais efeitos benéficos pode-se destacar o controle e estabilização da microbiota intestinal, maior tolerância à lactose, estimulação do sistema imune, ação hipocolestômica, melhoria na digestibilidade, alívio da constipação, ação anticarcinogênica e resistência gastrointestinal a patógenos (YAESHIMA, 1996; SAAD, 2006).

Esses efeitos benéficos à saúde do consumidor podem ser incrementados com o emprego de frutos como o açaí (*Euterpe olerace Marté*), planta nativa da América Central e amplamente distribuída pelas florestas tropicais da América Latina destacando-se como umas das palmeiras mais produtivas do Amazônia (BONOMO et al., 2014).

É um alimento com rico valor energético com alto teor de lipídios e contendo em sua composição compostos bioativos onde se destacam os antioxidantes como antocianinas (DARNET et al., 2011). Esses compostos promovem benefícios terapêuticos e nutricionais sendo responsáveis pelo crescente apelo ao consumo desse alimento e seus derivados (BERNAUD; FUNCHAL, 2011).

Considerando uma alternativa para a problemática de reaproveitamento do soro de leite e tendo em vista sua comprovada qualidade nutricional por conter proteínas de alto valor biológico e mineral e a nova tendência pelo consumo de alimentos funcionais, este trabalho tem como objetivo elaborar bebida láctea fermentada probiótica sabor açaí e avaliar sua aceitação sensorial e estabilidade microbiológica e físico-química.

MATERIAL E MÉTODOS

A elaboração e análises da bebida láctea fermentada foram realizadas nos laboratórios de laticínios, cereais, vegetais, química de alimentos, microbiologia e análise sensorial, todos pertencentes ao Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Maranhão.

Esse trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão com parecer nº 86381917.4.0000.5087 segundo determina resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Matérias-primas

Para elaboração das bebidas lácteas fermentadas foram utilizadas as seguintes matérias-primas e ingredientes: leite em pó (Elegê), sucralose (Linea), emulsificante (Marvi), Agar (Mix), polpa de açaí (*in natura*) e culturas lácteas probióticas (*Bifidobacterium lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *L. lactis*; Novaderma) adquiridos no comércio local e soro de leite subproduto da produção de queijo tipo coalho.

Testes preliminares

Preparo da cultura láctica

As culturas probióticas foram ativadas em soro de leite previamente esterilizado e filtrado através da inoculação de 0,1 g de cada um dos fermentos lácticos em diferentes tubos de ensaio contendo 10 mL de soro, sendo incubados a 35°C por 24 h. Em seguida, cada cultura foi repicada em 90 mL soro e reincubada.

O pré-inóculo foi preparado através do cultivo em soro de 5% de cada cultura láctea sendo posteriormente incubado nas mesmas condições até atingir pH aproximado de 4,6. As condições de ativação e preparo do pré-inóculo foram estabelecidas através de ensaios prévios com avaliação do crescimento da cultura pela contagem de bactérias lácteas viáveis em diferentes tempos.

Formulações preliminares

Foram elaboradas três formulações da bebida láctea fermentada (tabela 1) tendo como variável de estudo o percentual de soro de leite, cujos limites foram estabelecidos com base na literatura (SIQUEIRA et al., 2015) apresentando no mínimo 51% em base láctea. Em seguida, as formulações foram submetidas às análises microbiológicas e sensorial, sendo selecionada para elaboração do produto e teste sensorial final, aquela que apresentou índice de aceitação igual ou superior a 70% apresentando maior percentual de soro em base láctea.

Tabela 1: Composição em base láctea das formulações elaboradas para fins de testes sensoriais preliminares.

Formulação	Leite (%)	Soro (%)	Polpa (%)	Adoçante* (%)
F1	75	25	15	10
F2	50	50	15	10
F3	25	75	15	10

*Concentração dada em termos de massa de sacarose (três gotas do adoçante equivale a 5 g de açúcar comum).

Elaboração do produto

A bebida láctea fermentada foi elaborada conforme fluxograma abaixo, a partir da mistura de leite em pó integral reconstituído a 10% e soro de leite, sendo em seguida homogeneizada, filtrada e aquecida a 65°C por 1 min para homogeneização de estabilizante/espessante (agar-agar) e emulsificante (Monoestearato de sorbitana), adicionados na concentração de 0,5%. Posteriormente a mistura foi pasteurizada em banho-maria a 90°C por 5 min e resfriada em banho de gelo e água até a temperatura ambiente (28 °C).

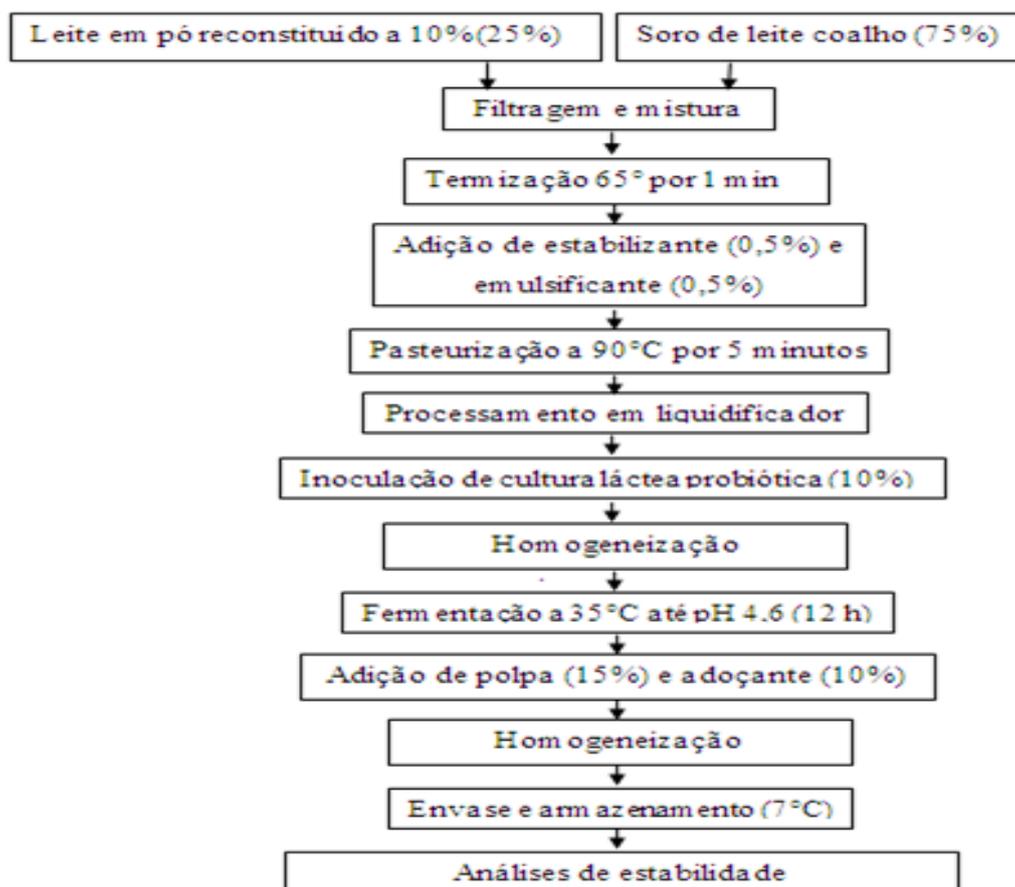


Figura 1: Fluxograma para obtenção da bebida láctea fermentada e estudo de estabilidade do produto.

Após resfriamento formou-se uma liga que foi desfeita através de processamento em liquidificador industrial (Fak) por 30 segundos para inoculação de 10% da cultura láctea mista sendo novamente homogeneizada com auxílio de uma colher. Realizou-se fermentação em

estufa (Prismalab) a 35°C até pH 4,6 (fermentação longa). Adicionou-se em seguida 15% polpa de açaí e 10% de adoçante e após homogeneização por inversão a bebida foi armazenada em frascos plásticos de grau alimentício (900 mL), previamente sanitizados por imersão em água clorada (200 ppm/15 min) e armazenada à temperatura de 7°C ± 1 °C.

As matérias-primas e bebida elaborada foram caracterizadas quanto aos teores de proteínas, gorduras, carboidratos, umidade e cinzas e verificada a qualidade microbiológica pela contagem padrão de mesófilos aeróbios em placas, bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes, presença de *Salmonella spp* e contagem total de bactérias lácticas viáveis.

A bebida láctea produzida foi ainda avaliada sensorialmente por 89 provadores sendo submetida durante 28 dias à análise de estabilidade.

Análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial

Para o acompanhamento da fermentação, estabilidade e caracterização da bebida final foram realizadas análises físico-químicas, sensorial e microbiológica conforme metodologias descritas.

Análises físico-químicas

Foram realizadas análises físico-químicas de acidez total titulável, pH, lactose, proteínas, lipídios, açúcares totais, umidade e cinzas, através de medidas em triplicata segundo orientação da Instrução Normativa N° 68/2006, exceto determinação de proteínas.

A determinação do pH se deu em pHmetro digital (Tecnopon) previamente calibrado com soluções tamponantes de pH 4,0 e 7,0. A acidez total titulável foi obtida através de titulação potenciométrica com solução de hidróxido de sódio 0,1 mol/L (Himedia) até a amostra atingir pH de 8,3. Os resultados foram expressos em porcentagem massa/massa (% m/m) de ácido orgânico predominante no alimento (MERCK, 1993).

O percentual de açúcares totais foi obtido através de diferença da composição centesimal das medidas previamente tomadas. A determinação de proteínas foi obtida através do uso de analisador de leite (Ekomilk M) para alimentos com base láctea.

A determinação de lactose foi realizada através de titulação à quente em solução de Fehling. A medida de lipídios foi obtida através do método butirométrico (Gerber) (MERCK, 1993; SILVA, 1997). A umidade da bebida láctea foi determinada através de secagem em estufa a 105°C em recipientes de porcelana contendo pérolas de vidro até estabilização da massa. Os resultados foram expressos em porcentagem massa/massa de cinzas na bebida

O teor de cinzas foi obtido através de incineração de matéria seca em mufla (Amplitherm) a 510 °C até estabilização da massa contida nos cadinhos. Todas as determinações da composição foram expressas em % m/m.

Análises microbiológicas

Foram realizadas análises microbiológicas de contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras, coliformes totais e termotolerantes e *Salmonella spp*, segundo metodologia descrita pela Instrução Normativa N° 62 de 26 de agosto de 2003, e contagem total de bactérias lácticas viáveis (APHA, 2002).

A quantificação de microrganismos aeróbios e mesófilos foi realizada através da contagem em placas utilizando Agar Padrão para Contagem – PCA (Kasvi) por plaqueamento em superfície com incubação a 35°C por 48 h. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônia por mL da amostra (UFC/mL).

Para contagem de fungos filamentosos e leveduras foi realizada a contagem padrão em placas através de plaqueamento em superfície utilizando o meio Ágar Batata Dextrose – ABD (Himedia) com incubação a 28° C por cinco dias. Os resultados foram expressos em UFC/mL.

A determinação de Coliformes foi utilizada a metodologia do Número Mais Provável em duas etapas: teste presuntivo, realizado em caldo lactose (Merck KGaA), seguido de incubação a 35°C por 48 h, e teste confirmativo nos meios *Escherichia coli* e caldo verde bile brilhante a 2% seguido de incubações a 35°C por 48h e 45° por 24 h, respectivamente. Os resultados foram expressos em número mais provável por mL da bebida (NMP/mL).

A contagem total de bactérias lácticas viáveis foi realizada por em Agar-MRS (*Man, Rogosa e Sharp*) (Isofar) através de semeadura em profundida seguido de incubação das placas a 35°C por 72 h.

Análise sensorial

Para avaliação sensorial empregou-se escala hedônica estruturada de nove pontos variando entre os valores e termos descritivos 1 - “desgostei muitíssimo” à 9 - “gostei muitíssimo” onde avaliou-se os parâmetros de cor, aparência, aroma, sabor, textura e impressão global (MININ, 2006).

Empregou-se também a escala do ideal e intenção de compra sendo a primeira composta de nove pontos variando entre -4 “extremamente menos forte que o ideal” à +4 “extremamente mais forte que o ideal” sendo avaliados os atributos acidez, doçura, sabor de açá e gosto residual.

As amostras foram servidas em volume de 30 mL à temperatura de $7^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ em cabines individuais sob luz branca em copos descartáveis de 50 mL.

Para o cálculo do índice de aceitabilidade do produto foi adotada a expressão (STONE; SIDEL, 2004):

$$IA(\%) = Ax \frac{100}{B} \quad (\text{I})$$

Onde:

A= nota média obtida para o produto;

B = nota máxima possível.

Estabilidade da bebida

A estabilidade da bebida foi avaliada através de análises microbiológicas de coliformes totais e termotolerantes, mesófilos aeróbios, bolores e leveduras, presença de *Salmonella spp* e contagem total de bactérias lácticas viáveis acompanhadas de análises físico-químicas de acidez titulável, pH e teor de lactose nos tempos 0, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento (SIQUEIRA et al., 2015).

Análise dos resultados

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey. Para análise sensorial, utilizou-se o teste de Kruskal Wallis a fim de verificar diferença entre os grupos de dados independentes e o teste de Nemenyi para comparações múltiplas das médias. Todas as decisões estatísticas foram tomadas ao nível de significância de 5% ($p=0,05$) com emprego do software IBM SPSS *Statistics*, versão 24 (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Testes preliminares e caracterização das matérias-primas

A análise estatística do teste de aceitação preliminar não indicou diferença significativa para nenhum dos parâmetros avaliados dentre as formulações elaboradas, conforme pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2: Valores médios com respectivos desvios-padrões para os atributos sensoriais no teste de aceitação preliminar para as diferentes formulações elaboradas.

Form.	Atributos						
	Cor	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão global	IA* (%)
F1	6,50±1,58 ^a	6,72±1,50 ^a	6,28±1,74 ^a	6,48±1,85 ^a	6,98±1,48 ^a	6,70±1,61 ^a	74,44±17,89 ^a
F2	6,22±1,67 ^a	6,37±1,76 ^a	5,97±1,80 ^a	5,98±1,86 ^a	6,72±1,50 ^a	6,47±1,52 ^a	71,85±16,89 ^a
F3	6,82±1,92 ^a	6,77±1,71 ^a	6,40±1,81 ^a	6,57±2,05 ^a	6,73±1,52 ^a	6,70±1,77 ^a	74,44±19,67 ^a

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($p \leq 0,05$) pelo teste de Kruskal Wallis. IA – Índice de aceitação; * Resultado expresso com base na impressão global; F1, F2 e F3: Formulações com 25%, 50% e 75% de soro em base láctea.

Todas as formulações avaliadas foram consideradas aceitáveis pelos provadores, apresentando índice de aceitação igual ou maior que 70%, conforme recomendado por Teixeira, Meinert e Barbeta (1987). Dessa forma, a formulação F3 foi selecionada para elaboração da bebida por possuir maior percentual de soro em base láctea (75% m/m), reduzindo os custos de produção com matérias-primas.

A caracterização físico-química e microbiológica (tabela 3) da bebida láctea e matérias-primas empregadas na elaboração indicou conformidade com os limites expressos em legislações específicas indicando segurança higiênico-sanitária e evidenciando o emprego adequado das Boas Práticas de Fabricação durante sua elaboração.

Tabela 3: Caracterização físico-química e microbiológica do soro de leite, leite reconstituído, polpa de açaí e bebida láctea fermentada.

Descrição	Soro de leite	Leite em pó integral	Polpa de açaí	Bebida Final
Proteínas (% m/m)	1,10±0,02	39,35±0,27	4,86±0,06	2,19±0,05
Gorduras (% m/m)	0,57±0,32	33,07±0,39	22,66±0,52	2,05±0,03
Carboidratos/Lactose ^a (% m/m)	4,12±0,06	7,85±0,08	19,63±0,39	3,57±0,09
Cinzas (% m/m)	0,39±0,01	8,82±0,15	1,48±0,05	0,44±0,02
Umidade (% m/m)	92,17±0,35	4,02±0,07	51,37±0,38	92,03±0,36
Valor calórico (kcal/100g)	---	---	---	67,77
pH	6,14±0,01	6,59 ±0,05	5,09±0,06	4,51±0,08
Acidez titulável (% ácido láctico ^b , m/m)	0,12±0,02	0,14±0,03	0,40±0,03	0,42±0,05
Mesófilos e aeróbios (UFC/mL)	81,5x10 ¹	---	1,3x10 ²	6,6x10 ^{0*}
Bolores e leveduras (UFC/mL)	2,0x10 ^{1*}	---	< 10*	1,0x10 ^{0*}
Coliformes totais (NMP/mL)	< 3	---	< 3	< 3
Coliformes termotolerante (NMP/mL)	< 3	---	< 3	< 3
<i>Salmonella</i> (NMP/MI)	Ausente	---	Ausente	Ausente
Bactérias lácticas viáveis (UFC/mL)	---	---	---	1,3 x10 ⁸

^a – Considerar carboidrato quando a matéria-prima constituir base láctea; ^b – Considerar valores em ácido cítrico para polpa de açaí; * - estimado.

O soro empregado na elaboração do produto, considerando o pH, pode ser classificado como doce (6,0 - 6,8) conforme padrão de Identidade e Qualidade – PIQ estando de acordo com processo tecnológico condizente (queijo coalho). A matéria-prima apresenta também conformidade quanto à acidez titulável (0,08-0,14) e sólidos totais ($\geq 5\%$). Em referência ao soro de leite pasteurizado, apresentou contagem de microrganismos condizentes com a legislação: aeróbios mesófilos ($\leq 1,5 \times 10^5$), coliformes totais ($\leq 1 \times 10^3$) e coliformes termotolerantes ($\leq 1,0 \times 10^2$) (BRASIL, 2013).

As características físico-químicas do soro aproximam-se aos obtidos por Libório et al. (2017) para pH (6,44), lactose (3,64%), umidade (92,68%) e cinzas (0,56%). Já a contagem de aeróbios mesófilos e bolores e leveduras apresentam-se inferiores à maioria das amostras analisadas por Mendes e Sousa (2017) apresentando também determinação mínima para coliformes. Não foi detectável *Salmonella spp* atendendo assim à Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 12/2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

O leite em pó apresenta conformidade em sua composição com o especificado na Instrução Normativa – IN nº 53/2018 que estabelece as determinações proteínas ($\geq 34\%$ em estrato seco desengordurado), gordura ($\geq 26\%$) e umidade ($\leq 5\%$) e acidez titulável ($\leq 0,18$). Valores semelhantes foram obtidos por Krey e Souza (2009) para gordura (28,5 %), acidez (0,13) e umidade (2,9 %) e por Foppa et al. (2009) em relação à lactose (7,6%) e pH (6,5).

A polpa de açaí estava adequada ao PIQ que determina valores para pH (4,0-6,2), açúcares totais naturais (6% em matéria seca), acidez ($\leq 3,2\%$), bolores e leveduras ($\leq 10^3$ UFC/mL), ausência de *Escherichia coli* e *Salmonella spp* (BRASIL, 2018).

A bebida láctea elaborada (figura 2) apresentou conformidade com PIQ específico ao qual estabelece um teor mínimo de 1 % de proteínas de origem láctea, contagem mínima para bactérias lácticas viáveis (10^6 UFC/mL) em duas amostras em cada cinco analisadas contendo 10 a 100 coliformes por grama do produto para coliformes totais (n=5, c=2, m=10, M=100) ou até 10 coliformes termotolerantes por grama do produto (n=5, c=2, m<3, M=10) (BRASIL, 2005).



Figura 2: Bebida láctea fermentada probiótica sabor açaí com adição de sucralose.

A composição da bebida equipara-se a Miranda et al. (2014) que utilizou soro bovino na produção de bebida láctea fermentada onde destaca-se uma pequena diferença em relação ao menor teor de proteína e maior teor de lactose. A influência da composição das matérias-primas para elaboração da bebida de forma a atingir o padrão recomendado também é relatado por Silva et al. (2017) justificando-se pela constituição proteica das matérias-primas e pela fermentação secundária da lactose.

A contagem de mesófilos aeróbios e bolores e leveduras apresentou valores considerados seguros sendo inferiores a média obtida por Reis et al. (2014) ao avaliar a qualidade microbiológica de diferentes tipos de bebidas lácteas produzidas no Distrito Federal. A ausência de *Salmonella spp*, importante microrganismo de interesse a saúde pública também pode ser comprovada.

Avaliação sensorial do produto

A análise sensorial do produto elaborado apresentou os resultados descritos na tabela abaixo:

Tabela 4: Resultado da análise sensorial da bebida láctea fermentada.

Parâmetro	Cor	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Avaliação global	IA*(%)
Pontuação da bebida	7,32±1,51	7,22±1,55	6,49±1,99	6,80±1,97	7,24±1,66	7,00±1,60	77,77±17,77

*Resultado expresso com base na impressão global.

Siqueira et al. (2015) elaborou e avaliou sensorialmente diferentes formulações de bebida láctea fermentada sabor graviola, obtendo os melhores índices de aceitação para formulações que possuíam maior proporção de soro lácteo. Esse efeito pode ser influenciado

pelo emprego de ingredientes como frutas, sucos e aromas que, naturalmente, tendem a diminuir a diferença ou mascarar percepção sensorial do soro cujo conteúdo salino reduz sua aceitação quando comparado ao leite (BOSI et al., 2013).

O resultado também demonstra uma boa aceitação na substituição do açúcar por sucralose o que vem agregar maior valor uma vez que se tem observado uma preferência por esse tipo de produto no mercado consumidor, sobretudo para indivíduos diabéticos. Graças ao seu grande poder adoçante, cerca de 600 vezes o da sacarose, e utilização de outros ingredientes, ocorre a redução da percepção de gostos residuais na bebida conforme evidenciado em análise sensorial (figura 3) (SERBAI; OTTO; NOVELLO, 2014).

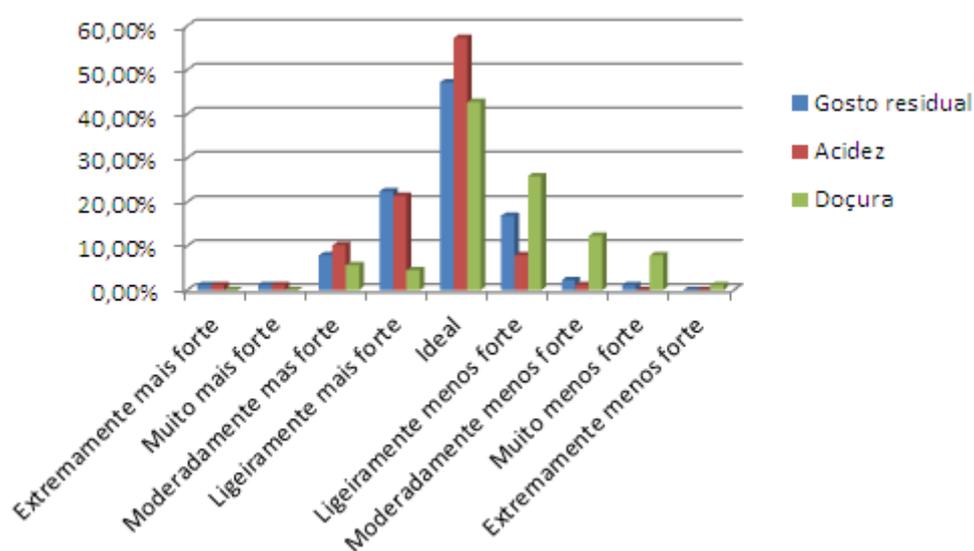


Figura 3: Escala do ideal para avaliação dos atributos gosto residual de adoçante, acidez e doçura da bebida desenvolvida.

Os atributos sensoriais acidez e doçura também apresentaram resultados satisfatórios na avaliação por escala do ideal, apresentando mais de 70% das avaliações englobando os três valores centrais da escala de nove pontos sendo, em sua maioria, classificados no termo ideal e com uma distribuição de dados relativamente simétrica a este ponto.

Estabilidade do produto

A análise de regressão revelou decréscimo do pH e da concentração de lactose e aumento da acidez titulável ($p \leq 0,05$) da bebida entre o período inicial e final do armazenamento, como pode ser observado nos gráficos abaixo.

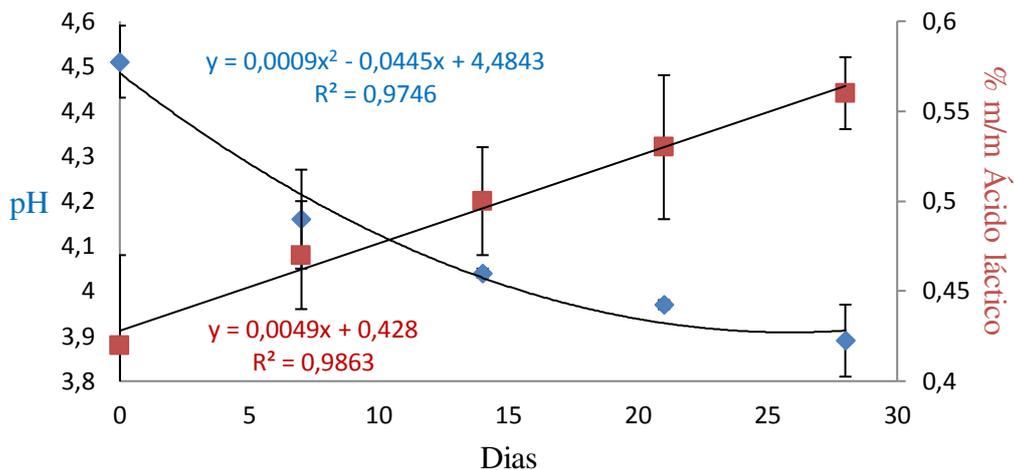


Figura 4: Evolução dos valores de pH e acidez láctea titulável durante período de armazenamento.

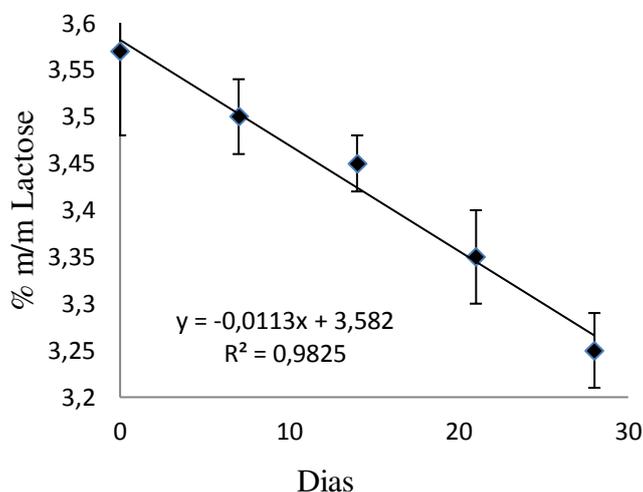


Figura 5: Decréscimo da concentração de lactose durante período de armazenamento.

Esse fenômeno está relacionado à produção de ácido láctico a partir da cultura probiótica que mantém reduzida atividade fermentativa à temperatura de refrigeração como observado por Siqueira et al (2015). A enzima β -galactosidase potencializa o efeito da acidificação uma vez que ainda se mantém ativa na temperatura de refrigeração (BALLUS et al., 2010, SOARES et al., 2011).

Observou-se aumento ($p \leq 0,05$) na contagem de aeróbios mesófilos, bolores e leveduras e redução de bactérias lácteas viáveis durante o período de armazenamento da bebida (tabela 6). A bebida apresentou contagem mínima pelo limite de detecção do método para coliformes totais e termotolerantes (< 3 NMP/mL) além de ausência de *Salmonella spp.*

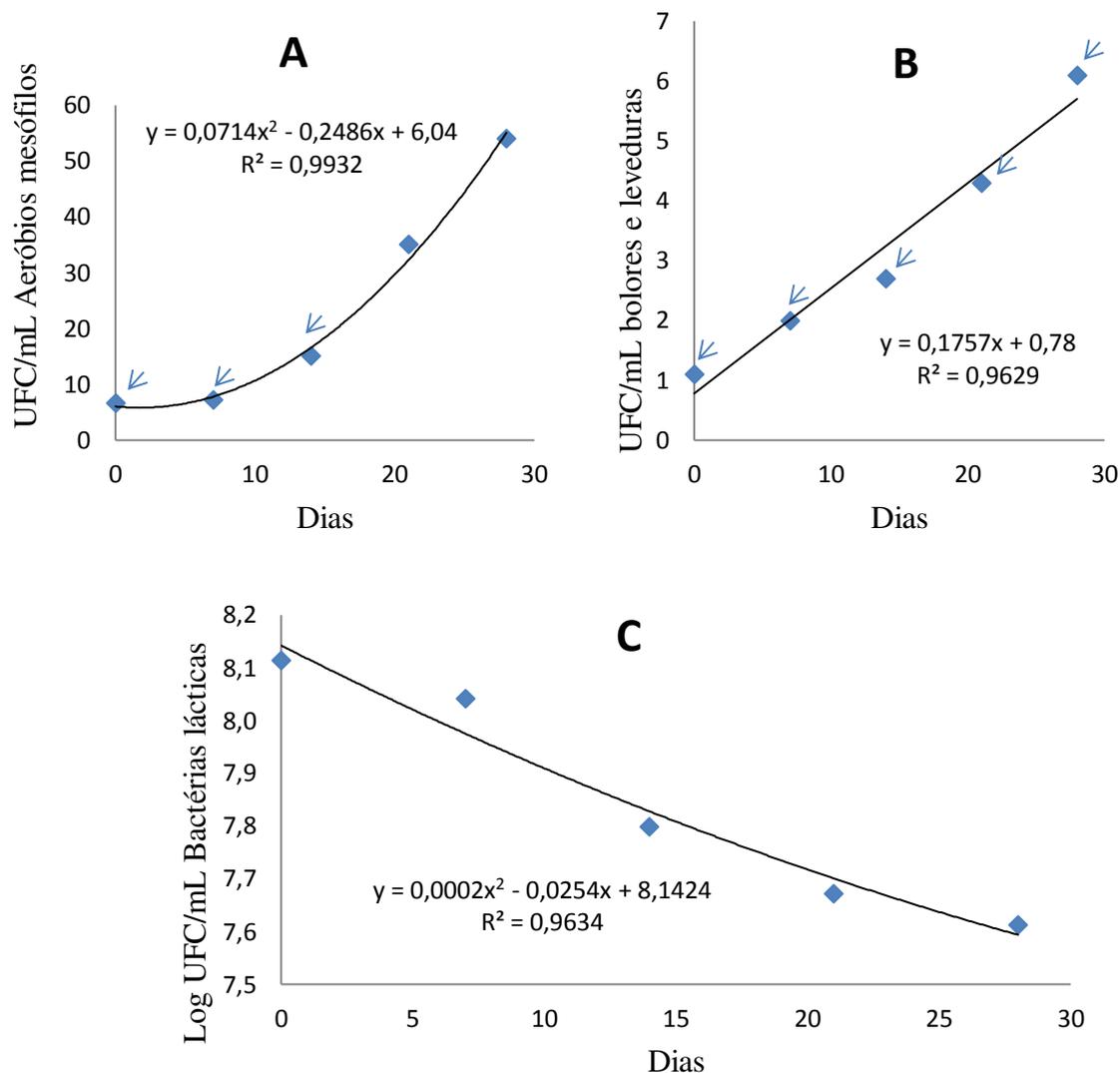


Figura 6: Evolução na contagem microbiológica durante armazenamento da bebida para A- aeróbios mesófilos, B- bolores e leveduras e C- contagem total de bactérias lácticas viáveis. As setas indicam contagem estimada.

Apesar de não haver limite expresso exigido para contagem padrão de aeróbios mesófilos neste tipo de alimento, números elevados podem ser um indicador de más condições durante seu processamento. Franco e Landgraf (2008) afirmam que contagens $\geq 10^6$ UFC/mL pode ocasionar redução da vida por deterioração do alimento e indicar risco sanitário uma vez que muitas bactérias patogênicas pertencem a esse grupo.

A contagem de bolores e leveduras, também sem obrigatoriedade em legislação, apresentou valores inferiores aos limites especificados para leite fermentado, produto de constituição e processos tecnológicos semelhantes, que determina que em cinco amostras, no máximo duas, apresentem contagem entre 20 e 200 UFC/mL ($n=5$, $c=2$, $m=20$, $M=200$)

(BRASIL, 2007). Os bolores são produtores de micotoxinas, substâncias termorreristentes que podem induzir ao câncer (FRANCO, LANDGRAF, 2008).

O crescimento destes microrganismos em bebidas lácteas fermentadas se deve à fatores como pH baixo, alta concentração de açúcar e alta atividade de água que favorecem o crescimento de fungos filamentosos e leveduras podendo contribuir, conforme observado por Reis et al. (2014), para a modificação do sabor, perda de textura e produção de gás quando em contagens elevadas.

A bebida apresentou durante todo o tempo de armazenamento contagem de coliformes apresentou-se abaixo do limite inferior de detecção estando em conformidade com a legislação que especifica limites de duas em cinco amostras contendo entre 10 UFC/mL a 100 UFC/mL para coliformes totais e < 3 UFC a 10 UFC/mL para coliformes termotolerantes.

A presença desse microrganismo pode indicar condições higiênico-sanitárias inadequadas durante seu processamento estando associada à contaminação ambiental ou de origem fecal oferecendo risco a saúde do consumidor (BRASIL, 2001). A acidez possui efeito inibitório ao crescimento desses microrganismos provocando injúrias às células como atesta Silva et al. (2017) que obteve contagem inferiores a 3 UFC/mL em quatro formulações elaboradas de bebida láctea fermentada.

Não foi detectada durante o armazenamento da bebida láctea a presença de *Salmonella spp*, microrganismo de grande importância em saúde pública. As contagens de bactérias lácticas viáveis apresentaram-se acima do limite mínimo aceitável (10^6 UFC/mL) garantindo assim efeito terapêutico à saúde do consumidor (BRASIL, 2005).

CONCLUSÃO

Através do presente trabalho, foi possível elaborar bebida láctea fermentada com 75% de soro em base láctea, obtendo boa aceitação sensorial e adequada constituição físico-química e microbiológica que atendem às normativas específicas. O Produto apresentou estabilidade microbiológica durante 28 dias de armazenamento em refrigeração, garantindo segurança ao consumo do produto.

Sendo um alimento considerado funcional, por conter probióticos, pode proporcionar benefícios à saúde do consumidor. Além disso, a adição de sucralose como substituinte do açúcar foi bem aceita sensorialmente, fornecendo uma opção para o consumo de um alimento menos calórico e incrementando ainda mais o valor do produto.

O estudo abre possibilidade para uma grande variedade de formulações como o emprego de diferentes tipos de frutos, naturalmente abundantes no Brasil, e culturas probióticas oferecendo ao consumidor opções diferenciadas.

REFERÊNCIAS

AZZOLINI, JC; FABRO, LF. Monitoramento da Eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes de um Laticínio da Região Meio-oeste de Santa Catarina. **Unoesc & Ciência ACET**. 1: 43-60. 2013. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/28138>>. Acesso em: 13 de junho de 2019.

BALLUS, CA et al. Alimentos Funcionais: Uma Nova Fronteira para o Desenvolvimento de Bebidas Proteicas a Base de Soro de Leite. **Semina: Ciências Agrárias**. 32 (4): 1497 -1512, 2011. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/130680/2-s2.0-80155179730.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de junho de 2019.

BERNAUD, RFS; FUNCHAL, CDS. Atividade Antioxidante do Açaí. **Nutrição Brasil**. 10(5): 310-316, 2011. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/5564726-Atividade-antioxidante-do-acai.html>>. Acesso em: 15 de junho de 2019.

BONOMO, LF et al. Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) Modulates oxidative stress resistance in *Caenorhabditis elegans* by direct and indirect mechanisms. **Plos One**, 9(3):e89933, 2014. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24594796>>. Acesso em 17 de junho de 2019.

BOSI et al. Bebida com Adição de Soro de Leite e Fibra Alimentar Prebiótica. *Pesq. Agrope. Bras.* 48(3): 339-341. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2013000300013&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 15 de junho de 2019.

BRASIL. Instrução Normativa N° 16 de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. Diário Oficial da União, Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Brasília, DF, 24 ago. 2005. Seção 1, p. 7. Disponível em: < https://www.normasbrasil.com.br/norma/instrucao-normativa-16-2005_75591.html>. Acesso em: 18 de junho de 2019.

BRASIL. Instrução Normativa 46° de 23 de outubro de 2007. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Leite Fermentado. Disponível em: < http://www.lex.com.br/doc_1206402_instrucao_normativa_n_46_de_23_de_outubro_de_2007.aspx>. Acesso em: 18 de junho de 2019.

BRASIL. Instrução Normativa nº 53 de 1º de outubro de 2018. **Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade do Leite em Pó**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Diário Oficial da União. Seção 1, p. 11-12. Disponível em: <http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/45374372/do1-2018-10-16-instrucao-normativa-n-53-de-1-de-outubro-de-2018-45374042>. Acesso em: 28 de junho de 2019.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. **Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produto de Origem Animal e Água**. Diário Oficial da União, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, 18 set. 2003. Seção 1, p. 14. <<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/instrucao-normativa-sda-62-de-26-08-2003,665.html>>. Acesso em: 20 de junho.

BRASIL. Instrução Normativa nº68 de 12 de dezembro de 2006. **Métodos Analíticos Oficiais Físico-químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos**. Diário Oficial da União, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, 14 dez. 2006. Seção 1, p. 8. <<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2016/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-normativa-n%C2%B0-68-de-12-dezembro-de-2006.pdf>>. Acesso em: 22 de junho.

BRASIL. Secretaria e Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº4, 2013. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Soro de Leite. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/arquivosislegis/anexos/arquivos/1193981.pdf>>. Acesso em: 28 de junho de 2019.>. Acesso em: 25 de junho de 2019.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada n. 12, de 12 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial da União, Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, p.45. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b>. Acesso em: 28 de junho de 2019.

CARVALHO, F; PRAZERES, AR; RIVAS, J. Cheese Whey Management: a Review. **Journal of Environmental Management**. 110: 48-68, 2012. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22721610>>. Acesso em: 03 de julho de 2019.

DARNET, S. et al. A High-performance Liquid Chromatography Method to Measure Tocopherols in Assai Pulp (Euterp oleracea). **Food International**, 44(7): 2107-2111, 2011. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/250003453>>. Acesso em: 30 de junho de 2019.

FLEET, GH; MIAN, MAA. The Occurrence and Growth of Yeasts in Dairy Products. **International Journal of Food Microbiology**. **Amsterdam**. 4(2):145-155, 1987. Disponível:<

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0168160587900213>>. Acesso em: 30 de junho de 2019.

FOPPA, T. et al. Análises Físico-químicas do Leite em Pó Comparado ao Leite UHT Integral. **Ágora**. 16(1). 2009. Disponível: <<http://www.periodicos.unc.br/index.php/agora/article/view/5>>. Acesso em: 17 de junho de 2019.

FRANCO, BDGM; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. 196p.

GIRARDI, A. **Tudo que Você Precisa Saber Sobre o Soro de Leite**. CONAQ, 2018. Disponível em: <www.conaq.com.br/noticia/tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-soro-do-leite>. Acesso em: 06 de junho de 2019.

KREY, T; SOUZA, CFV. Avaliação da Qualidade Microbiológica e Físico-química do Leite em Pó Integral Produzido numa Indústria da Região do Vale do Taquari – RS. **Interbio**. 3(2). 2009. Disponível: <https://www.unigran.br/interbio/paginas/ed_anteriores/vol3_num2/arquivos/artigo8.pdf>. Acesso em: 08 de junho.

FORSTHE, SJ. **Microbiologia da Segurança Alimentar**. Porto Alegre: Artmed, 2002. P. 424.

LEITE, MT; BARROZO, MADS; RIBEIRO, EJ. Canonical Analysis Technique as na Approach to Determine Optimal Conditions or Lactic Acid Production By *Lactobacillus Helveticus* ATCC 15009. **International Journal of Chemical Engineering**, v. 20(12):1-9, 2012. Disponível: <<https://www.hindawi.com/journals/ijce/2012/303874/>>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

LIBÓRIO, PTHR. et al. Avaliação Físico-química do Soro de Leite Coalho Produzido no Município de Jucati – PE. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**. 7(1). 2017. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/4723>>. Acesso em: 16 de junho de 2019.

LUIZ, LMP et al. Conservação a Temperatura Ambiente de uma Bebida a Base de Soro de Leite Envasada a Quente. **Ciência Rural**. 44(11). 2090-2094, 2014. Disponível: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782014001102090&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 02 de julho de 2019.

MARTEAU, P. RAMBAUD, JC. Potential of using lactic acid bacteria for therapy and immunomodulation in man. **MEDLINE**. 12(3): 207-20, 1993. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8398215>>. Acesso em: 02 de julho de 2019.

MENDES, FS; SOUZA, CFV. Qualidade Microbiológica de Soro de Queiro e Soro de Ricota de Laticínios do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. 11(2). 2437-2450, 2017. Disponível:< <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/3181>>. Acesso em: 19 de junho de 2019.

MERCK. **Reactivos, diagnóstica, productos químicos**. Darmstadt, 1993. 1584 p.

MIRANDA, MO et al. Elaboración de Uma Bebida Fermenta a Partir del Suero de Leche que Incorpora Lactobacillus Acidophilus y Streptococcus Thermophilus. **Revista Cubana de Alimentación y Nutrición**. 24(1). 2014. Disponível:< <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=54055>>. Acesso em: 17 de junho de 2019.

MININ, VPR. **Análise Sensorial: Estudos com consumidores**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 225p.

REIS, DL et al. Qualidade e Segurança Microbiológica de Derivados Lácteos Fermentados de Origem Bovina Produzidos no Distrito Federal, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**. 35(6): 3.161-3.172, 2014. Disponível:< www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/download/16594/15495>. Acesso em: 20 de junho de 2019.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Braz. J. Pharm. Sci.** 42(1):1-16. 2006. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-93322006000100002&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 24 de julho de 2019.

SERBAI, D; OTTO, SM; NOVELLO, D. Diferentes tipos de edulcorantes na aceitabilidade sensorial de café (coffea arábica L.). **UNIABEU**. 7(17). 2014. Disponível:< <https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/1421/0>>. Acesso em: 23 de junho de 2019.

SILVA, PHF. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. Juiz de fora: Oficina de Impressão Gráfica, 1997. 30p.

SILVA, TJ et al. Bebida Láctea Funcional a Base de Soro Fluido e em Pó: Qualidade Físico-química e Microbiológica. **Higiene Alimentar**. 31(3): 268-269, 2017. Disponível:< fi-admin.bvsalud.org/document/view/grksh>. Acesso em: 24 de junho de 2019.

SIQUEIRA, AMO et al. Características Sensoriais e Estabilidade de Bebida Láctea Simbiótica com Sabor de Graviola. **B. CEPPA**. 33(2). 2015. Disponível:< <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/47234>>. Acesso em: 01 de julho de 2019.

STONE, H; SIDEL, JL. **Sensor Evaluation Practices**. New York: Academic Press, 2004. 408p.

PAULA, JCJ et al. Aproveitamento de Soro de Queijo de Coalho na Elaboração de Bebida Láctea Fermentada. **Ver. Inst. Latic. Cândido Tostes**. 388: 25-33. 2012. Disponível:< <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/262>>. Acesso em: 22 de junho de 2019

TEBALDI, VMR. et al. Avaliação Microbiológica de Bebidas Lácteas Fermentadas Adquiridas no Comércio Varejista do Sul de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras. 31(4):1085-1088. 2007. Disponível:< www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542007000400021&script=sci...tlng...>. Acesso em: 23 de junho de 2019.

TEIXEIRA, E; MEINERT, E; BARBETA, P. A. **Análise Sensorial dos Alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. P. 182.

YAESHIMA, T. Benefits of bifidobacteria to human health. **Bull. Int. Dairy Fed**. 313: 36-42. 1996. Disponível em: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BE9601563>>. Acesso em 24 de julho de 2019.

NORMAS DA REVISTA

REVISTA: Ciência e Agrotecnologia

ISSN: 1981-1829 versão online

1. Os manuscritos devem ser submetidos eletronicamente (www.editora.ufla.br), redigidos em inglês e utilizar apenas abreviações e nomenclaturas convencionais, sem abreviaturas no título. Os manuscritos devem ser editados usando o programa **Microsoft Word para Windows** em papel tamanho A4 (21 cm x 29,7 cm), espaço duplo usando fonte Times New Roman, tamanho 12, com uma margem de 2,5 cm no lado esquerdo e direito, e na parte superior e margens mais baixas, cabeçalho e nota de rodapé.

2. O manuscrito não deve exceder no **máximo 25 páginas** e uma carta deve ser enviada ao Editor solicitando sua publicação. Todos os autores devem assinar a carta de submissão, contendo o nome completo do autor sem abreviações, grau de título e endereço de trabalho (rua, número, código postal, cidade, estado, país e e-mail). No envio, este documento deve ser anexado no campo "**Carta de Apresentação**". Qualquer outra inserção, exclusão ou alteração na ordem dos autores deve ser informada por um documento assinado por todos os autores (incluindo o autor excluído, se for o caso).

3. Cada manuscrito deve ser organizado no seguinte formato:

a) **TÍTULO** (letras maiúsculas) suficientemente claro; conspícuo e completo, sem abreviações e palavras supérfluas, **escrito em inglês e português**. Recomenda-se começar com o termo que representa o aspecto mais importante, com outros termos em diminuição de importância;

b) **Nome (s) completo (s) do (s) autor (es) (sem abreviaturas)** no lado direito com um nome abaixo do primeiro. O manuscrito deve ter no máximo 6 (seis) autores;

c) **ABSTRACT** deve ser escrito continuamente em um parágrafo e não deve exceder 250 palavras. **Pelo menos, deve conter uma breve introdução, objetivo (s) e principais resultados;**

d) **INDEX TERMS:** com 3 a 5 palavras-chave que expressam o conteúdo do artigo e são diferentes daquelas usadas no título e separadas por vírgula;

e) **RESUMO** (resumo traduzido para o português);

f) **TERMOS PARA INDEXAÇÃO** (termos indexados traduzidos para o português);

g) **INTRODUÇÃO** (incluindo revisão de literatura e objetivos);

h) **MATERIAL E MÉTODOS** ;

i) **RESULTADOS E DISCUSSÃO** (pode incluir tabelas e figuras);

j) **CONCLUSÃO (S)** ;

k) **RECONHECIMENTO (S)** (opcional) com estilo escrito sério e claro, indicando o (s) motivo (s) do (s) reconhecimento (s);

l) **REFERÊNCIAS** (sem citações de teses, dissertações e / ou resumos).

4. **NOTA LEGAL:** Deve conter título de titulação (MS, PhD, Dr, etc), instituição de trabalho com endereço completo (rua, número, CEP, caixa postal, cidade, estado, país) e e-mail do correspondente. autor.

5. **TABELAS:** Devem conter um título claro e conciso, sendo explicativo. Tabelas não devem conter linhas verticais. As linhas horizontais devem separar o título dos dados apresentados e na parte inferior da tabela. Tabelas devem ser feitas no Microsoft Word (tabela - tabela de inserção), com cada valor inserido em uma única célula, localizada centralmente.

6. FOTOGRAFIAS, GRÁFICOS, FIGURAS, SÍMBOLOS OU FÓRMULAS CONTIDAS NO PAPEL DEVEM SEGUIR AS REGRAS ABAIXO: As figuras listadas devem ser inseridas após sua citação no texto e também enviadas em arquivos separados anexados ao campo ARQUIVOS DE MANUSCRITOS.

6.1. As **fotografias** podem ser **coloridas ou em preto e branco**, claras e com contraste, inseridas no texto após a citação e também em arquivo separado, **salvas na extensão "TIFF" ou "JPEG" com resolução de 300 dpi**. As cópias de imprensa só publicam fotografias em **preto e branco**.

6.2. As **figuras** podem ser **coloridas ou em preto e branco**, claras e com contraste, inseridas no texto após sua citação e também em um arquivo separado, **salvo na extensão "TIFF" ou "JPEG" com resolução de 300 dpi**. Eles devem ser descritos usando **fonte Times New Roman, tamanho 10, sem negrito, sem caixa de texto e organizados em ordem**. As cópias de imprensa só publicam figuras em **preto e branco**.

6.3. **Os gráficos** devem ser inseridos no texto após a citação. Os gráficos devem ser descritos preferencialmente no Excel, utilizando fonte Times New Roman, tamanho 10, **sem negrito**, **salvos em extensão XLS e transformados em arquivos TIFF ou JPG** com resolução de 300 dpi.

6.4. **Símbolos e Fórmula Química** devem ser apresentados usando um processador de texto que permite edição para o Adobe InDesign CS6 (ex: MathType), mantendo seu layout original.

7. CITAÇÃO NO TEXTO PELO SISTEMA ALFABÉTICO (AUTOR DATA) Dois autores: Davis e Jones (2014).

Três autores: Silva, Pazeto e Vieira (2013).

Mais de três autores: Ribeiro et al. (2014).

Nota: Quando dois autores da mesma obra são citados, devem ser separados por "e", se não estiverem incluídos na sentença, devem ser separados por ";". Outras citações no mesmo texto, devem apresentar os autores em ordem alfabética de seus sobrenomes, seguidos de data e separados por ";": Araújo (2010); Nunes Junior (2011); Pereira (2012) e Souza (2013).

8. REFERÊNCIAS: Todas as referências e suas citações corretas no texto são de responsabilidade do (s) autor (es).

Informações gerais:

- O nome do periódico deve estar completamente escrito (sem abreviações) em negrito.
- Todas as referências devem listar o volume da revista, edição (entre parênteses), páginas inicial e final e ano de publicação.
- As referências devem ser colocadas em ordem alfabética, alinhadas à esquerda e simples espaçadas em uma referência e espaçadas duplas entre as referências.

EXEMPLOS (TIPOS MAIS COMUNS).

- **PAPEL DE REVISTA:**

- **Até três autores:**

PINHEIRO, ACM; NUNES, CA; VIETORIS, V. Sensomaker: uma ferramenta para caracterização sensorial de produtos alimentares. **Ciência e Agrotecnologia** , 37 (3): 199-201, 2013.

-**Mais de três autores:**

MENEZES, MD de et al. Abordagem de mapeamento digital de solos baseada em lógica fuzzy e conhecimento de especialistas em campo. **Ciência e Agrotecnologia** , 37 (4): 287-298, 2013.

- **LIVRO**

a) Livro completo:

FERREIRA, DF **Estatística multivariada** . Lavras: Editora UFLA, 2008. 672p.

b) Capítulo de livro com autores específicos:

BERGEN, WG; MERKEL, RA Acréscimo proteico. Em: PEARSON, AM; DUTSON, TR **Regulamentação do crescimento em animais de produção** : avanços na pesquisa de carnes. Londres: Elsevier Science, 1991. v.7, p.169-202.

c) Capítulo de livro sem autores específicos:

JUNQUEIRA, LC; CARNEIRO, J. Tecido muscular. Em: _____. **Histologia**

básica. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara

Koogan, 2008. 524p.

- **DISSERTAÇÃO E TESE:**

Não deve ser citado.

- **RESUMOS PUBLICADOS EM CONGRESSOS OU OUTROS EVENTOS:**

Não devem ser citados.

- **DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:**

Estudos publicados apenas on-line são referenciados de acordo com as regras específicas para cada tipo de documento **com a adição das informações de endereço eletrônico apresentadas em (<>) precedidas da expressão "Disponível em" e da data em que o documento foi acessado, precedido pela expressão: "Acessado em:"** Nota: Não é recomendado fazer referência a material eletrônico de curta duração na web. De acordo com os padrões internacionais, a divisão do endereço eletrônico no final da linha deve ser sempre após a barra (/).

a) LIVRO COMPLETO:

TAKAHASHI, T. (Coord.). **Tecnologia em foco** . Brasília, DF: Socinfo / MCT, 2000.

Disponível em: <[http // www.socinfo.org.br](http://www.socinfo.org.br)>. Acesso em: 22 de agosto de 2000.

b) PARTE DE UM LIVRO

TAKAHASHI, T. Mercado, trabalho e oportunidades. Em: _____. **Sociedade do conhecimento no Brasil** : livro verde. Brasília, DF: Socinfo / MCT, 2000. cap.2. Disponível em: <<http://www.socinfo.gov.br>>. Acesso em: 22 de agosto de 2000.

PAPEL JORNAL (ACESSO ONLINE):

AVELAR, AEde; REZENDE, DCde. Hábitos alimentares fora do lar: um estudo de caso em Lavras MG. **Organizações Rurais e Agroindustriais** . 15 (1): 137-152, 2013. Disponível em: <<http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/652>> Acesso em: 18 de agosto de 2014.