



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CULTURA E ARTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GASTRONOMIA

MARA LORENA PEREIRA AIRES

**ANÁLOGO DE QUEIJO CREMOSO COM POTENCIAL SIMBIÓTICO A BASE DE
AMÊNDOAS DE CASTANHA DE CAJU: DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E
APLICAÇÃO NA GASTRONOMIA**

FORTALEZA

2024

MARA LORENA PEREIRA AIRES

ANÁLOGO DE QUEIJO CREMOSO COM POTENCIAL SIMBIÓTICO A BASE DE
AMÊNDOAS DE CASTANHA DE CAJU: DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E
APLICAÇÃO NA GASTRONOMIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre. Área de concentração: Gastronomia, Inovação e Sustentabilidade.

Orientadora: Profa. Dra. Selene Daiha Benevides.

Coorientador: Prof. Dr. Nédio Jair Wurlitzer.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A255a Aires, Mara Lorena Pereira.
Análogo de queijo cremoso com potencial simbiótico a base de amêndoas de castanha de caju : desenvolvimento tecnológico e aplicação na gastronomia / Mara Lorena Pereira Aires. – 2024.
102 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Cultura e Arte, Programa de Pós-Graduação em Gastronomia, Fortaleza, 2024.
Orientação: Profa. Dra. Selene Daiha Benevides.
Coorientação: Prof. Dr. Nédio Jair Wurlitzer.
1. prebiótico. 2. probiótico. 3. plant based. I. Título.

CDD 641.013

MARA LORENA PEREIRA AIRES

ANÁLOGO DE QUEIJO CREMOSO COM POTENCIAL SIMBIÓTICO A BASE DE
AMÊNDOAS DE CASTANHA DE CAJU: DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E
APLICAÇÃO NA GASTRONOMIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre. Área de concentração: Gastronomia, Inovação e Sustentabilidade.

Aprovada em: 01 de fevereiro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Selene Daiha Benevides (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Ana Erbênia Pereira Mendes

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Ana Paula Dionísio

Embrapa Agroindústria Tropical

A minha mãe Ana Aires.

AGRADECIMENTOS

As Deusas e Deuses que me iluminaram nessa jornada me dando forças e determinação para finalizar esse ciclo;

A minha mãe Ana Maria Pereira Aires por todo amor, carinho, apoio, inspiração, dedicação, incentivo, cuidado e paciência. Sem você, jamais conseguiria;

Ao meu pai, Matuzael Aires, meus irmãos Matheus Aires, Marcílio Aires e Nicolás Aires por todo amor e apoio;

A minha orientadora Dra. Selene Benevides por todo apoio, orientação, incentivo, tempo, compreensão e carinho dedicados a mim;

Aos meus amigos e amigas Ademar Lins, Tiago Bezerra, Renan Bragança, Thalison Freitas, Guilherme Ricarte, Daiane Oliveira, Renato Viana, Daniel Luís, Diego Sollon, Denyse Barreto, Rommel Benjamim, João Carlos, Ítalo Maia, Adreildo Neves, João Batista, Matheus Freire, Fatinha Azevedo, Francisco Júnior, Thiago Vieira, Adriano César, Luiz Berré, Rômulo Campos, Larissa Morgana, Chico Neto, Herbênia Carmen, Rony Dias e Thassio Martins por todo incentivo e apoio;

As minhas gatas, Rosinha e Rapadurinha, e ao meu cachorro Simba pelo carinho e suporte emocional;

As minhas tias Márcia, Liliane, Lena, Zaíra, Verilda e Ivoneide. As minhas primas Herbênia, Hortênsia e Letícia. Ao meu primo Teófilo. A minha cunhada Camila e meu sobrinho Rael Aires pelo apoio, carinho e incentivo.

A EMBRAPA pelo financiamento da pesquisa e a Embrapa Agroindústria Tropical que possibilitou a realização desta pesquisa, ao meu coorientador Dr. Nédio Wurlitzer, aos pesquisadores Dra. Débora Garruti, Dra. Laura Bruno, ao Analista Dr. Adriano Mattos, a Técnica Dra. Ídila Araújo, e a todos os bolsistas dos laboratórios pelo apoio e oportunidade. As colegas do projeto, Fernanda Elaine, Bárbara Alves, Ananda Sarah, Graziely Souza, Luana Cavalcante e Adelle pelo aprendizado e companhia.

Ao programa de Pós-Graduação em Gastronomia da Universidade Federal do Ceará (UFC), ao Prof^o Dr. Paulo Henrique Machado e ao corpo docente pelo aprendizado. Ao colega Pedro Abreu e a todos da minha turma pelas angústias compartilhadas, apoio e incentivo.

A banca examinadora Dra. Ana Paula Dionisio e Dra. Ana Erbênia pelas valiosas contribuições.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – (CAPES) – Brasil – Código de Financiamento 001.

Para o cozinheiro [...] basta o saber culinário que permite manejar o ingrediente “bruto” em algo palatável, tenro, saboroso, digerível e culturalmente desejável, objetivo final do seu trabalho. A sociedade como conhecemos não existiria sem o saber culinário, conhecimento que evita que tenhamos, a cada geração, que (re)inventar o fogo. E enquanto a culinária se ocupa de dar conta dos processos de transformação dos ingredientes, a gastronomia faz uso desses saberes e ainda lança outras interlocuções (JAQUES, 2021, p. 57).

RESUMO

Análogos de queijo são produtos semelhantes aos queijos, porém, fabricados pela mistura de gorduras comestíveis, proteínas, água e outros ingredientes, em uma mistura homogênea suave com a ação de calor e processamento mecânico. Análogos de queijos podem ser adicionados de outros componentes funcionais que podem conferir benefícios à saúde do hospedeiro, a exemplo de simbióticos. Esses são reconhecidos por serem uma associação de probióticos e prebióticos, que são microrganismos desejáveis, e carboidratos, respectivamente. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi estabelecer um processo de obtenção de um análogo de queijo cremoso com potencial simbiótico a base de amêndoas de castanha de caju (ACC), caracterizar o produto, avaliar sua estabilidade ao longo do período de armazenamento e aplicá-lo na gastronomia através do desenvolvimento de preparações culinárias. O análogo de queijo foi elaborado a partir da massa obtida de ACC hidratada e água (1:1) fermentada com cultura láctea RSF-736 Chr[®] por 15 horas em BOD a 36 °C. Após isso, foram acrescentados os demais ingredientes: óleo de coco, sal, goma xantana, prebiótico FOS (Frutooligossacarídeo) e probiótico *Bifidobacterium animalis* BB-12[®] na concentração 10¹⁰ UFC/mL. O análogo teve sua estabilidade avaliada durante 45 dias armazenado a 8 °C e caracterizado por meio de análises físico-químicas (umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, fibras totais, pH e acidez) e contagem de bactérias viáveis de BB-12. A aceitação do produto foi avaliada por 60 provadores não treinados, pela escala hedônica de 9 pontos (1-desgostei muitíssimo a 9-gostei muitíssimo) e de intenção de compra de 5 pontos (1-certamente não compraria a 5-certamente compraria). O teor estimado de FOS em 30g de produto foi 2,7g, atendendo ao requisito da ANVISA de 2,5g fibras por porção (30g), e a contagem de BB-12 foi de 10⁸ a 10⁹ UFC/g, indicando potencial para alimento com propriedade simbiótica. A composição média do análogo apresentou ao final da estabilidade 57,4% de umidade, 19,8% de lipídios, 5,6% de proteínas, 1,6% de cinzas, e 15,6% de carboidratos. Os valores médios obtidos para acidez e pH foram, respectivamente, 0,69g de ácido láctico/100g e 4,6. A aceitação global, aparência, aroma e sabor alcançou médias entre 7,1 e 8,2, correspondendo a “gostei” e “gostei muito”, respectivamente, e a intenção de compra do produto obteve 88% de respostas para “certamente compraria” e “provavelmente compraria”. O produto se mostrou aplicável na gastronomia com o desenvolvimento de preparações culinárias versáteis, a exemplo de pastinhas e recheio para sanduíche. O análogo de queijo cremoso simbiótico de amêndoas de castanha de caju contribui para a ampliação da oferta de produtos à base de proteínas alternativas, apresentando-se como

opção inovadora de alimento não lácteo funcional, capaz de atender aos requisitos de saudabilidade demandado pelos consumidores.

Palavras-chave: prebiótico; probiótico; *plant-based*.

ABSTRACT

Analogous cheeses are products similar to cheeses, however, they are made by mixing edible fats, proteins, water and carbohydrates, in a smooth homogeneous mixture with the action of heat and mechanical processing. Cheese analogs can be added with functional ingredients that can provide health benefits to the host, such as symbiotics. These are recognized for being an association of probiotics and prebiotics, which are desirable microorganisms, and carbohydrates, respectively. In this research, the objective of the work was to establish a process for obtaining a creamy cheese analog with symbiotic potential based on cashew nut almonds (CNA), to characterize the product, to evaluate its stability over the storage period and to apply it in gastronomy through the development of culinary preparations. The cheese analog was prepared from the mass obtained from hydrated CNA and water (1:1) fermented with RSF-736 Chr® lactic culture for 15 hours in BOD at 36 °C. After that, the ingredients were added: coconut oil, salt, xanthan gum, FOS prebiotic (Fructooligosaccharide) and probiotic *Bifidobacterium animalis* BB-12® at a concentration of 10^{10} CFU/mL. The stability of the analog was evaluated for 45 days stored at 8 °C and characterized by means of physicochemical analyzes (moisture, lipids, proteins, ash, total fibers, pH and acidity) and counting of viable BB-12 bacteria. The acceptance of the product was evaluated by 60 untrained tasters, using the 9-point hedonic scale (1-I disliked it very much to 9-I liked it very much) and 5-point purchase intention (1-I certainly would not buy to 5-I would certainly buy). The estimated FOS content in 30g of product was 2.7g, meeting the ANVISA requirement of 2.5g of fiber per serving (30g), and the BB-12 count was 10^8 to 10^9 CFU/g, indicating potential for food with symbiotic property. The average composition of the analog presented at the end of the stability 57.4% of moisture, 19.8% of lipids, 5.6% of proteins, 1.6% of ash, and 15.6% of carbohydrates. The average values obtained for acidity and pH were, respectively, 0.69g of lactic acid/100g and 4.6. The overall acceptance, appearance, aroma and flavor reached averages between 7.1 and 8.2, corresponding to “I liked it” and “I liked it very much”, respectively, and the purchase intention of the product obtained 88% of responses for “I would certainly buy” and “I would probably buy”. The product proved to be applicable in gastronomy with the development of versatile culinary preparations, such as spreads and sandwich fillings. The cashew nut symbiotic creamy cheese analog contributes to the expansion of the offer of products based on alternative proteins, presenting itself as an innovative option of functional non-dairy food, capable of meeting the health requirements demanded by consumers.

Keywords: prebiotic; probiotic; plant-based.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	— Desenvolvimento das etapas do estudo	33
Figura 2	— Amêndoas de castanha de caju tipo P1	34
Figura 3	— Fluxograma do processamento do Análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC	37
Figura 4	— Hidratação das ACC	38
Figura 5	— Tratamento térmico das ACC	38
Figura 6	— Processamento da massa de ACC	39
Figura 7	— Massa de ACC na BOD para fermentação por 15 horas a 36 °C	39
Figura 8	— Solução salina do prebiótico <i>B. animalis</i> BB-12 na concentração de 10 ¹⁰ UFC/mL	40
Figura 9	— Análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC envasado	41
Figura 10	— Análise sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC (T1 e T2)	46
Figura 11	— Produção do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para o estudo da estabilidade de até 45 dias sob refrigeração a 8 °C	47
Figura 12	— Pastinha de cebola caramelizada (atrás) e pastinha de alho-poró (frente)	78
Figura 13	— Pastinha de cebola caramelizada	79
Figura 14	— Pastinha de alho-poró	79
Figura 15	— Salada de folhas acompanhada de molho mostarda e mel	80
Figura 16	— Sanduíche natural de frango	81
Figura 17	— Tomate confit com “Reicaju”	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	— Distribuição de provadores por idade e gênero, na análise sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	60
Gráfico 2	— Frequência no consumo de queijo de origem animal dos provadores da análise sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	61
Gráfico 3	— Frequência das respostas (%) do teste do ideal para a consistência do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	64
Gráfico 4	— Frequência das respostas (%) da intenção de compra para o análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	65
Gráfico 5	— Regressão linear da contagem de <i>B. animalis</i> BB-12® em amostras do produto avaliadas durante o estudo da estabilidade até 45 dias, armazenadas a 8 °C	67
Gráfico 6	— Regressão linear da aceitação global de amostras do análogo de queijo cremoso de ACC simbiótico, avaliadas durante a estabilidade de 45 dias a 8 °C	71
Gráfico 7	— Frequência (%) da aceitação global de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas durante a estabilidade de 45 dias a 8 °C	72
Gráfico 8	— Regressão linear da aceitação da aparência de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas durante a estabilidade de 45 dias a 8 °C	73
Gráfico 9	— Regressão linear da aceitação do aroma em amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas durante a estabilidade de até 45 dias a 8 °C	73
Gráfico 10	— Regressão linear da aceitação do sabor de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas durante a estabilidade de 45 dias a 8 °C	74
Gráfico 11	— Regressão linear do sabor estranho avaliado em amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, durante o período de estudo de estabilidade de 45 dias a 8 °C	76

Gráfico 12 — Frequência das respostas (%) da intenção de compra do análogo a queijo cremoso simbiótico de ACC, durante o período de estudo da estabilidade	77
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	—	Tempos de fermentação usados nos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC	51
----------	---	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	— Ingredientes usados nos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC	35
Tabela 2	— Proporções de goma xantana e óleo de coco usadas nos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC	36
Tabela 3	— Proporção dos ingredientes do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	37
Tabela 4	— Contagem de bactérias ácido láctica (UFC/g) e quantidade de FOS (g) em porção de 30g dos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC	50
Tabela 5	— Resultados das proporções de goma xantana e óleo de coco usadas nos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC	51
Tabela 6	— Valores médios e desvio padrão de pH e acidez de amostras do análogo a queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	52
Tabela 7	— Composição centesimal do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	53
Tabela 8	— Valores médios e desvio padrão encontrados para o perfil de textura de amostras do análogo a queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	55
Tabela 9	— Médias e desvio padrão encontradas para as coordenadas L*, a* e b* na análise de cor do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1, T2, e o creme de ACC comercial	57
Tabela 10	— Contagem de <i>B. animalis</i> BB-12 [®] em amostras dos tratamentos T1 e T2...	59
Tabela 11	— Aceitação global, da aparência e de sabor das formulações dos tratamentos T1 e T2 do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC ...	62
Tabela 12	— Média ± desvio padrão dos valores obtidos para o diagnóstico de atributos dos tratamentos T1 e T2 do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC	62
Tabela 13	— Análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC (T1) avaliado durante estabilidade de até 45 dias, armazenado a 8 °C	66
Tabela 14	— Contagem de células viáveis de <i>B. animais</i> BB-12 [®] durante o estudo de 45 dias de estabilidade a 8 °C	67

Tabela 15	—	Valores médios e desvio padrão de pH e acidez de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, realizadas durante o estudo de estabilidade de 45 dias a 8 °C	69
Tabela 16	—	Composição centesimal de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC avaliadas durante o estudo da estabilidade de até 45 dias a 8 °C	69
Tabela 17	—	Média ± desvio padrão obtidos de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas quanto a aceitação global, aparência, aroma e sabor durante os 45 dias de estabilidade a 8 °C	70
Tabela 18	—	Média ± desvio padrão dos valores obtidos para a intensidade no diagnóstico de atributos da análise sensorial, avaliados em amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, durante o estudo da estabilidade	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACC	Amêndoa de castanha de caju
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BAL	Bactérias Ácidos Láticas
BB-12 [®]	<i>Bifidobacterium animalis</i> subsp. <i>lactis</i> BB-12 [®]
BOD	Demanda Bioquímica de Oxigênio
CFU	<i>Colony Forming Units</i>
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i>
FOS	Frutooligossacarídeos
GFI BRAZIL	<i>The Good Food Institute Brazil</i>
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
IN	Instrução Normativa
ITAL	Instituto de Tecnologia dos Alimentos
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MF	Massa Fermentada
OC	Óleo de Coco
OMS	Organização Mundial de Saúde
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SBRT	Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas
SVB	Sociedade Vegetariana Brasileira
UFC	Unidade Formadora de Colônias

LISTA DE SÍMBOLOS

R\$	Real brasileiro
%	Porcentagem
©	Copyright
®	Marca Registrada
+	Soma
±	Mais ou menos
=	Igual a
°C	graus celsius
≤	menor ou igual a
≥	maior ou igual a

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	22
1.1	Objetivo geral	23
1.2	Objetivos específicos	23
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	25
2.1	Alimentos funcionais	25
2.1.1	<i>Prebióticos</i>	26
2.1.1.1	<i>Frutooligossacarídeos (FOS)</i>	26
2.1.2	<i>Probióticos</i>	27
2.1.2.1	<i>Bifidobacterium animalis-BB12® (Christian Hansen)</i>	28
2.1.3	<i>Simbióticos</i>	29
2.2	Amêndoa de castanha de caju (ACC) como matéria prima	30
2.3	Análogos de queijo de base vegetal	31
2.4	A gastronomia à base de plantas	32
3	METODOLOGIA	34
3.1	Matéria-prima e ingredientes	34
3.2	Testes preliminares	36
3.3	Obtenção do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC	38
3.4	Caracterização físico-química do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	42
3.4.1	<i>pH – Potencial Hidrogeniônico</i>	42
3.4.2	<i>Acidez</i>	43
3.4.3	<i>Umidade</i>	43
3.4.4	<i>Cinzas</i>	43
3.4.5	<i>Lipídios</i>	43
3.4.6	<i>Proteínas</i>	43
3.4.7	<i>Fibra dietética alimentar</i>	44
3.4.8	<i>Carboidratos</i>	44
3.4.9	<i>Perfil de textura</i>	44
3.4.10	<i>Colorimetria</i>	45
3.5	Análises microbiológicas do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	45

3.5.1	<i>Contagem de Bifidobacterium animalis BB-12[®] do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2</i>	45
3.6	Determinação do teor de frutanos – FOS – do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	46
3.7	Análise sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2	46
3.8	Estudo da estabilidade do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC do tratamento T1	47
3.8.1	<i>Avaliação microbiológica do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC durante o período de estudo da estabilidade</i>	48
3.8.1.1	<i>Contagem de B. animalis BB-12 para estimar quantidade de probióticos durante o período de estudo</i>	49
3.8.2	<i>Caracterização físico-química do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC durante o período de estudo da estabilidade</i>	49
3.8.3	<i>Avaliação sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC durante o período de estudo da estabilidade</i>	49
3.9	Indicação de aplicação do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC na gastronomia	49
3.10	Análises estatísticas	50
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
4.1	Testes preliminares	51
4.2	Caracterização físico-química dos tratamentos T1 e T2	53
4.2.1	<i>pH e acidez</i>	53
4.2.2	<i>Umidade, lipídios, cinzas, proteínas, carboidratos e fibras</i>	54
4.2.3	<i>Análise do perfil de textura</i>	56
4.2.4	<i>Análise de cor</i>	58
4.3	Análises microbiológicas dos tratamentos T1 e T2	59
4.3.1	<i>Probiótico Bifidobacterium animalis BB-12[®]</i>	59
4.4	Teor de frutanos – FOS	60
4.5	Análise Sensorial para os tratamentos T1 e T2 para seleção da formulação para o estudo da estabilidade	61
4.5.1	<i>Perfil dos provadores</i>	61
4.5.2	<i>Aceitação global, da aparência e do sabor</i>	62

4.5.3	<i>Diagnóstico de atributos</i>	63
4.5.4	<i>Teste do ideal</i>	64
4.5.5	<i>Intenção de compra</i>	65
4.5.6	<i>Comparação pareada</i>	66
4.6	Estudo da estabilidade do Análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC (T1)	67
4.6.1	<i>Análises microbiológicas para o estudo da estabilidade</i>	67
4.6.1.1	<i>Contagem de Bifidobacterium animalis BB-12[®]</i>	68
4.6.2	<i>Análises físico-químicas para o estudo da estabilidade</i>	69
4.6.3	<i>Análise sensorial para o estudo da estabilidade</i>	71
4.6.3.1	<i>Aceitação da degustação</i>	71
4.6.3.2	<i>Diagnóstico de atributos</i>	76
4.6.3.3	<i>Intenção de compra</i>	77
4.7	Indicação de aplicação do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC na gastronomia	78
4.7.1	<i>Pastinhas</i>	79
4.7.2	<i>Molho para salada</i>	80
4.7.3	<i>Sanduíches</i>	81
4.7.4	<i>Acompanhamento</i>	82
5	CONCLUSÃO	83
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE A – FICHA TÉCNICA DA PASTINHA DE CEBOLA CARMELIZADA	94
	APÊNDICE B – FICHA TÉCNICA DA PASTINHA DE ALHO-PORÓ	95
	APÊNDICE C – FICHA TÉCNICA DA SALADA DE FOLHAS ACOMPANHADA DE MOLHO MOSTARDA E MEL	96
	APÊNDICE D – FICHA TÉCNICA DO SANDUÍCHE NATURAL DE FRANGO	97
	APÊNDICE E – FICHA TÉCNICA DOS TOMATES CONFITADOS COM REICAJU	98
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DA ANÁLISE SENSORIAL DO ANÁLOGO DE QUEIJO CREMOSO SIMBIÓTICO DE ACC	99

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE PERFIL DOS PROVADORES DA ANÁLISE SENSORIAL PARA OS TRATAMENTOS T1 E T2	100
ANEXO C – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL DO ANÁLOGO DE QUEIJO SIMBIÓTICO DE ACC PARA OS TRATAMENTOS T1 E T2	101
ANEXO D – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL DO ANÁLOGO DE QUEIJO CREMOSO SIMBIÓTICO DE ACC DURANTE O ESTUDO DA ESTABILIDADE	103

1 INTRODUÇÃO

Análogos de queijo são produtos fabricados pela mistura de óleos e/ou gorduras comestíveis, proteínas, outros ingredientes, além de água, em uma mistura homogênea suave com a ajuda de calor, cisalhamento mecânico e sais emulsificantes (Guinee, 2011), podendo conter ou não um percentual de leite de origem animal. Com um mercado global avaliado em 26 bilhões de dólares em 2022, com potencial de expansão a uma taxa anual de 12,6% de 2023 a 2030 (Grand View Research, 2022), esse crescimento abre uma excelente oportunidade de mercado. Neste contexto, diversas empresas têm trabalhado na diversificação de produtos análogos de queijo, que já podem ser encontrados no mercado, variando a composição em proteína, amido e gordura, porém, visando semelhança às características sensoriais de queijos tradicionais.

O caju é destaque na cozinha nordestina, seja na forma *in natura* ou a partir dos seus subprodutos, ele é um fruto versátil e vai bem em preparações doces, salgadas e ainda na preparação de bebidas. Do pedúnculo faz-se suco, bolos, tortas, refrigerantes, geleias, compotas, entre outros. Do bagaço do caju, proveniente das indústrias de suco, retira-se a fibra bastante utilizada em preparações *plant-based* como hambúrgueres (Lima *et al.*, 2017; Rosa; Lobato, 2020), croquetes e paçoca (Sucupira, 2020). Já a amêndoa da castanha (ACC), o verdadeiro fruto, é consumida crua, torrada, doce ou salgada. Mais recentemente, estudos têm sido conduzidos para o desenvolvimento de produtos alimentícios de alto valor agregado atendendo aos requisitos de conveniência, praticidade, sensorialidade e saudabilidade dos consumidores como manteiga (Lima; Garruti; Bruno, 2012), extratos hidrossolúveis (Morais *et al.*, 2010; Lima *et al.*, 2017), bebida prebiótica (Rebouças; Rodrigues; Afonso, 2014), óleo (Lima *et al.*, 2014; Carvalho *et al.*, 2018; Lima *et al.*, 2018) ou ainda na fabricação de análogos de queijos.

Além do uso da ACC, outra característica do desenvolvimento deste trabalho é a sua funcionalidade simbiótica, pois conta com a inclusão de probióticos e prebióticos em sua formulação. Os probióticos são microrganismos vivos que conferem benefícios à saúde (FAO/WHO, 2001; Hill *et al.*, 2014) podendo sobreviver às condições adversas do estômago e colonizar o intestino, mesmo que temporariamente, aderindo ao epitélio intestinal humano (Pereira *et al.*, 2018). Prebióticos são componentes não digeríveis dos alimentos que podem ser metabolizados por microrganismos presentes no intestino, especialmente lactobacilos e bifidobactérias. Eles estimulam seletivamente a multiplicação e atividade desses microrganismos, trazendo benefícios à saúde (Gibson *et al.*, 2017; Rastall, 2015). Os produtos

simbióticos são formados pela associação de probióticos e prebióticos e, quando administrados em doses adequadas, podem conferir benefícios à saúde do hospedeiro.

De acordo com buscas realizadas na literatura científica, sites e bancos de patentes, não há, até o presente momento, referência a um produto análogo de queijo cremoso a base de ACC com caráter simbiótico. O diferencial do produto frente aos existentes no mercado é sua função simbiótica, que tende a promover uma sinergia que supera os efeitos positivos isolados do prebiótico e do probiótico, permitindo reforçar uma resposta imune intestinal.

Com isso, se faz necessário um conhecimento mais profundo sobre o mecanismo de ação e sinergia dos simbióticos na estrutura e funcionalidade da matriz alimentar durante o desenvolvimento de produtos funcionais. Para tanto, estudos visando determinar tanto a concentração dos componentes com função prebiótica e probiótica, quanto avaliar o efeito sob condições gastrointestinais simuladas *in vitro* e *in vivo*, são de fundamental importância (Ebrahimi *et al.*, 2017; Padilha *et al.*, 2016).

Dessa forma, o presente trabalho objetivou o desenvolvimento de um análogo de queijo cremoso a base de ACC com potencial simbiótico. Foram realizados experimentos com adição de probióticos e prebióticos nessa matriz alimentar, e o produto foi caracterizado através de análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, assim como, foi avaliado a sua estabilidade durante a vida de prateleira quando armazenado por 45 dias sob refrigeração a 8 °C. Após essas etapas, preparações culinárias foram desenvolvidas a fim de indicar a aplicabilidade gastronômica do novo produto. Tal proposta contribui para a ampliação da oferta de produtos de origem vegetal, sendo uma alternativa inovadora de um alimento não lácteo funcional, capaz de atender aos requisitos de saudabilidade demandado pelos consumidores.

1.1 Objetivo geral

Desenvolver e caracterizar um análogo de queijo cremoso simbiótico a partir de amêndoas de castanha de caju quebradas, e indicar sua aplicação na gastronomia através do desenvolvimento de preparações culinárias.

1.2 Objetivos específicos

- Estabelecer condições de processamento de um análogo de queijo cremoso a partir de amêndoas de castanha de caju quebradas, com potencial simbiótico (frutooligossacarídeos e *Bifidobacterium animalis* BB-12[®]);

- Realizar estudo de estabilidade do análogo de queijo cremoso simbiótico em função de sua composição físico-química, avaliação sensorial e microbiológica, sob armazenamento em temperatura de refrigeração de 8 °C por até 45 dias;
- Indicar aplicabilidade do análogo de queijo cremoso simbiótico na gastronomia através do desenvolvimento de preparações culinárias.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Alimentos funcionais

O conceito de alimento funcional foi desenvolvido no Japão na década de 1980 através de programas governamentais (Pimentel; Elias; Philippi, 2019).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não define alimento funcional, porém a Resolução nº 18/1999 define a alegação de propriedade funcional como “aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano” (Brasil, 1999, p. 2). Tal resolução traz ainda as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais alegadas em rotulagem de alimentos, sendo elas:

- a) a alegação de propriedade funcional é permitida em caráter opcional;
- b) o alimento ou ingrediente pode produzir efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou benefícios à saúde, além de suas funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutrientes, devendo ser seguro para o consumo sem supervisão médica;
- c) para nutrientes com funções plenamente reconhecidas pela comunidade científica não é necessária a demonstração de eficácia ou análise para alegação funcional na rotulagem;
- d) para o caso de uma nova propriedade funcional há necessidade de comprovação científica da alegação segundo as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos;
- e) as alegações podem fazer referência à manutenção geral à saúde, ao papel fisiológico dos nutrientes e não nutrientes e à redução do risco de doenças, não sendo permitidas alegações à cura ou prevenção de doenças.

Pesquisas com alimentos tem sido amplamente exploradas nos últimos anos, visando compreender melhor os benefícios à saúde proporcionados por esses alimentos e suas substâncias bioativas. A ANVISA (Brasil, 2018, p. 2) define substâncias bioativas como “nutriente ou não nutriente consumido normalmente como componente de um alimento, que possui ação metabólica ou fisiológica específica no organismo humano”. Essas substâncias incluem uma variedade de compostos como vitaminas, minerais, fibras alimentares, polifenóis, carotenoides, fitoesteróis, vitaminas ômega-3, probióticos e prebióticos (Silva; Orlandelli, 2019).

2.1.1 Prebióticos

Prebióticos são constituintes não digeríveis dos alimentos e que são metabolizáveis por microrganismos intestinais benéficos, especialmente lactobacilos e bifidobactérias, capazes de estimular seletivamente a multiplicação e a atividade destes microrganismos, conferindo benefícios à saúde (Gibson *et al.*, 2017; Rastall, 2015). Os benefícios ainda incluem a redução de bactérias patogênicas, como *Clostridium* e coliformes, redução do pH intestinal através do aumento da produção de ácidos orgânicos, pelas bactérias benéficas, e estimulação do sistema imune (Saad, 2006; Stefe; Alves; Ribeiro, 2008).

Segundo Flesch, Poziomyck e Damin (2014), os prebióticos podem ser encontrados naturalmente em alguns vegetais como chicória, cebola, aspargos, alho, dentre outros, mas também podem ser sintetizados como é o caso dos oligossacarídeos sintéticos.

Os frutanos do tipo inulina (oligofrutose, frutooligossacarídeos e inulina) são os compostos prebióticos mais conhecidos e usados e seus efeitos à saúde já são comprovados (Pimentel, 2022). Eles são considerados ingredientes funcionais por exercerem efeitos benéficos à saúde além de suas funções nutricionais básicas.

Os frutanos são cadeias de açúcares que não são digeridos no intestino delgado e chegam ao intestino grosso, onde são fermentados, produzindo ácidos graxos de cadeia curta (Saad, 2006).

Segundo Karimi *et al.* (2015) a inulina tem sido cada vez mais utilizada em produtos lácteos e não lácteos processados industrialmente, por ser um agente usado em substituição de gordura, modificação de textura e melhoria sensorial, além de possuir propriedades funcionais e efeitos promotores de saúde, que incluem valor calórico reduzido, fibras alimentares e efeitos prebióticos. Buriti, Cardarelli e Saad (2008) avaliaram a preferência entre um queijo cremoso simbiótico, um probiótico e o controle, todos utilizando inulina e, o simbiótico foi o preferido, indicado pelo sabor mais suave e pela textura (maior cremosidade, melhor consistência e espalhabilidade).

2.1.1.1 Frutooligossacarídeos (FOS)

Os frutooligossacarídeos (FOS) é um tipo de inulina de cadeia curta sintetizados a partir da sacarose. Eles possuem efeito bifidogênico, ou seja, estimulam o crescimento das bifidobactérias, que por sua vez suprimem a atividade de bactérias patogênicas (Pimentel, 2022; Devi *et al.*, 2023).

Segundo Oliveira (2022), no Dossiê Técnico de probióticos, prebióticos e simbióticos, o FOS são ingredientes funcionais que podem ser usados na fabricação de diversos tipos de alimentos, como sorvetes, sobremesas lácteas, fórmulas para diabéticos, produtos funcionais, iogurtes, biscoitos produtos de panificação e confeitaria, barras de cereais, sucos e néctares frescos, e têm cerca de 1/3 do poder adoçante da sacarose, sendo mais solúveis, não cristalizando e não deixando sensação de secura ou areia na boca.

2.1.2 Probióticos

O termo “probiótico” tem origem no grego, formado pela combinação de palavras “pro” que significa “a favor de” e “biotic” que se refere à vida ou aos organismos vivos. O termo tem sido amplamente utilizado para descrever microrganismos conferem benefícios a saúde (FAO/WHO, 2001; Hill *et al.*, 2014). Esses microrganismos são bactérias ou leveduras que podem exercer efeitos positivos na microbiota intestinal e na função gastrointestinal, promovendo equilíbrio da microbiota, funcionamento adequado do sistema digestivo, melhora dos níveis de colesterol, redução do risco do desenvolvimento de câncer, produção de vitaminas, aumento da resposta imune, aumento da absorção de minerais, dentre outros. (Saad 2006, Stefe; Alves; Ribeiro, 2008; Karimi; Sohrabvandi; Mortazavian, 2012; Silva; Orlandelli, 2019).

Os probióticos podem agir modulando a microbiota do hospedeiro, promovendo um efeito “barreira” ou resistência a colonização de bactérias patogênicas, limitando ou impedindo a colonização desses microrganismos nocivos. Outro modo de ação diz respeito a melhoria da função de barreira da mucosa intestinal e um terceiro modo de ação seria a modulação do sistema imunológico (Butel, 2014).

A ANVISA reconhece a importância dos probióticos como ingrediente em alimentos e suplementos alimentares, a RDC nº 243/2018 estabelece os requisitos para registro de alimentos com alegação e propriedade funcionais e/ou saúde, incluindo alimentos contendo probióticos (Brasil, 2018). Segundo essa mesma regulamentação, esses alimentos devem apresentar comprovação científica de segurança e eficácia para as alegações de saúde feitas. A ANVISA também estabeleceu critérios para rotulagem de alimentos contendo probióticos. Os rótulos devem fornecer informações sobre a presença de microrganismos vivos, a identificação da espécie de cada linhagem na lista de ingredientes e suplementos alimentares, a quantidade de microrganismo por porção e as condições de armazenamento recomendadas para manter a viabilidade dos probióticos.

A seleção de bactérias probióticas segue como base alguns critérios preferenciais, sendo eles: o gênero ao qual pertence a bactéria ser de origem humana; estabilidade frente ao ácido e a bile; capacidade de aderir à mucosa intestinal; capacidade de colonizar o trato gastrointestinal humano; capacidade de produzir compostos antimicrobianos; ser metabolicamente ativo no nível do intestino e ser seguro para uso humano (Oliveira *et al.*, 2002; Saad, 2006; Hammam; Ahmed, 2019).

Entre os microrganismos considerados probióticos estão as bactérias pertencentes aos gêneros *Bifidobacterium*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* e *Leuconostoc*, sendo os dois primeiros mais comuns na nossa flora gastrointestinal, porém não dominantes (Barbosa, 2016; Karimi *et al.*, 2015; Butel, 2014) e mais comumente empregados na fabricação de produtos com probióticos (Masco *et al.*, 2005; Hammam; Ahmed, 2019).

Para ser usado em alimentos, os probióticos devem ser resistentes ao processo de fabricação e vida de prateleira do produto (Barbosa, 2016). Durante a produção, os probióticos podem ser expostos a condições adversas, como altas temperaturas e baixo pH que podem afetar sua viabilidade e eficácia (Silva; Orlandelli, 2019). Os queijos são produtos conhecidos como potencialmente probióticos, com base em contagens de células viáveis no seu último dia de vida útil, devendo apresentar no mínimo 10^6 a 10^7 UFC/g. Pesquisas indicam que o consumo diário de produtos com probióticos não deve ser inferior a 100 g, mas consumir 100 g de queijo por dia é improvável pelo alto teor de gordura, portanto, os produtores são orientados a aumentar para aproximadamente 10^9 UFC/g, assim, o consumo diário de 20 g de queijo traria efeitos positivos à saúde humana (Cichosz; Aljewicz; Nalepa, 2014).

2.1.2.1 *Bifidobacterium animalis*-BB12® (Christian Hansen)

As bifidobactérias foram descobertas e isoladas pela primeira vez em fezes de bebês em fase de amamentação em 1899. São bactérias produtoras de ácido lático, gram-positivas, não formadora de esporos, sem motilidade, anaeróbicas e tem formato de bastonete (Jungersen, *et al.* 2014).

A *Bifidobacterium animalis* – BB-12® é uma marca registrada da Christian Hansen tendo origem na coleção de culturas lácteas da empresa e tem sido usada em fórmulas infantis, suplementos nutricionais e produtos lácteos fermentados em todo mundo desde 1986 conforme aponta o site do fabricante (Chr-Hansen, S/D).

Vários estudos têm comprovado os efeitos benéficos da BB-12® no organismo humano. Em bebês e crianças a BB-12® está relacionada a melhorias na saúde digestiva

(Vlieger *et al.*, 2009; Chen *et al.*, 2021), na saúde respiratória (Taipale *et al.*, 2015) e na saúde imunológica (Holscher *et al.*, 2012). Em adultos estudos comprovaram benefícios na saúde bucal (Çaglar *et al.*, 2008), saúde imunológica (Rizzardini *et al.*, 2012) e na promoção de níveis saudáveis de colesterol (Ejtahed *et al.*, 2011).

A BB-12[®] não possui sabor, sensação na boca, nem aparência desagradável quando incorporada em alimentos para consumo (Jungersen *et al.*, 2014). Alves *et al.* (2013) avaliaram a estabilidade de queijo cremoso como veículo simbiótico (*Bifidobacterium animalis* BB-12[®] e *Lactobacillus acidophilus* La-5 e inulina), indicando que essa matriz tem potencial como alimento simbiótico. Padilha *et al.* (2016) avaliaram queijo tipo *petit-suisse* à base de queijo quark, e a mistura prebiótica (inulina e FOS) indicou viabilidade do *Bifidobacterium lactis* BB-12 e do *Lactobacillus acidophilus* La-5, com tolerância sob condições gastrointestinais simuladas *in vitro*, tanto no queijo fresco quanto no queijo armazenado por 28 dias.

2.1.3 Simbióticos

Como já dito anteriormente, os produtos simbióticos são formados pela associação de probióticos e prebióticos e, quando administrados em doses adequadas, podem conferir benefícios à saúde do hospedeiro.

O número de produtos simbióticos comercializados ainda é pequeno no mercado brasileiro, mesmo que a demanda tenha aumentado e que o papel da microbiota intestinal na prevenção de doenças esteja em evidência na mídia, impactando no desenvolvimento de produtos de vários segmentos alimentícios. Isto traz excelentes perspectivas de inovação com o desenvolvimento de análogos de queijos com comprovadas propriedades funcionais, vindo ao encontro do desejo do consumidor por produtos mais saudáveis e com propriedades reconhecidas.

Uma pesquisa da *Mordor Intelligence* (2021) mostra que o mercado global de produtos simbióticos é impulsionado por uma variedade de produtos farmacêuticos, alimentos, bebidas, ração animal e produtos de cuidados pessoais e prevê um crescimento anual de 8,2% entre os anos de 2022 e 2027.

2.2 Amêndoa de castanha de caju (ACC) como matéria prima

Segundo o Regulamento Técnico da Amêndoa da Castanha de Caju (IN Nº2 de 06/02/2017), a ACC é a parte comestível da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.), que teve retirada sua casca e película. Já a ACC quebrada é a amêndoa não considerada inteira (Brasil, 2017).

Como nesse estudo utilizamos somente as ACC quebradas, segue abaixo a sua classificação, segundo o mesmo Regulamento:

Em função da forma como se apresenta, seu tamanho e granulometria se enquadra na Classe IV - pedaço (P): constituída de pedaços de amêndoas de tamanhos variados, que ficaram retidos na peneira de malha 8 (oito) ou 2,36 mm (dois vírgula trinta e seis milímetros) de abertura, confeccionada em fio 20 SWG; e em função da sua granulometria, na Subclasse: a) pedaço grande (P): aquele que ficar retido na peneira de malha de 1/4 (um quarto) de polegada ou 6,35 mm (seis vírgula trinta e cinco milímetros) de abertura, confeccionada em fio 16 SWG.

A castanha, o verdadeiro fruto do cajueiro, é importante fonte de proteínas (17,5 - 33,8%), carboidratos totais (16,0 - 35,4%) e lipídios (39,9 - 47,9%) (Lima, 2013), de fitoquímicos e antioxidantes, além de possuir minerais (fósforo, ferro, selênio, zinco e magnésio) (Paiva; Silva Neto, 2013). Nozes e ACC estão entre as maiores fontes de ácidos graxos ômega-6 e ácidos graxos insaturados, como componentes principais mono e poliinsaturados (Adjepong *et al.*, 2017).

Mesmo que as ACC quebradas possuam menor valor comercial, sua qualidade nutricional é a mesma.

A qualidade nutricional de substitutos lácteos tem sido abordada em pesquisas sugerindo a influência da melhoria da qualidade protéica e de propriedades glicêmicas, uma vez que uma maior ingestão de proteínas vegetais está associada a um menor risco de diabetes tipo 2 e de obesidade, um problema mundial e grande fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis (Jeske; Zannini; Arendt, 2018). Por serem ricos em antioxidantes e ácidos graxos, os análogos de lácteos têm mostrado benefícios ao sistema imunológico e efeitos positivos na prevenção de doenças cardiovasculares (Aydar; Tutunco; Ozcelik, 2020).

Nesse sentido, um estudo realizado em 16 países, incluindo o Brasil, associou a ingestão de várias amêndoas e nozes incluindo a ACC, com fatores de risco, doenças cardiovasculares e mortalidade. Observou-se que a maior ingestão desses alimentos foi associada ao menor risco de mortalidade por causas cardiovasculares e não cardiovasculares (Souza, 2020). Também, um estudo clínico randomizado realizado no Brasil, avaliou a ingestão

diária de farinha de ACC em crianças de 2 a 5 anos de idade e desnutridas. Uma diferença significativa foi observada intragrupo nos níveis de glicose do grupo controle, e na hemoglobina glicada do grupo experimental, assim como no HDL e LDL que aumentaram e diminuíram, respectivamente em 24 semanas (Costa *et al.*, 2020). Os resultados em farinha indicam que a ACC pode apresentar funcionalidades similares às obtidas com castanha, o que potencializa seu uso como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos alimentícios de valor agregado.

2.3 Análogos de queijo de base vegetal

A literatura científica disponibiliza poucas pesquisas com análogos de queijos cremosos somente a base de ACC, geralmente é uma mistura de mais de uma proteína e gordura.

Oyeyinka, Odukoya e Adebayo (2019) avaliaram análogos de queijos a base 100% de ACC como controle e com 60% de extrato hidrossolúvel de soja e 40% de ACC. Essa proporção resultou em melhor aceitação, indicando potencial para redução da incidência de desnutrição energético-protéica, por ser fonte rica em ácidos graxos essenciais.

Bruno *et al.* (2019) avaliaram uma bebida não-láctea feita a partir da castanha de caju como matrix para fornecer cepas probióticas comerciais (*Bifidobacterium animalis*, *Lactobacillus acidophilis* e *Lactobacillus plantarum*) com o objetivo de desenvolver uma bebida. A *B. animalis* foi a cepa selecionada para o desenvolvimento da bebida por obter melhores resultados tendo contagem de células mantida acima de 10^7 UFC/mL, mantendo suas características sensoriais e estabilidade durante 30 dias de armazenamento refrigerado a 4 °C.

Fazendo uma busca por patentes com análogos de queijos, encontramos uma que faz referência ao uso da técnica de esterilização por infravermelho de ACC visando a esterilização comercial do produto final e prolongamento da vida útil para fortalecer a competitividade do produto no mercado (CN104413491A); a patente CN105167021A descreve o processo de obtenção do análogo com 80 a 100 partes de ACC adicionado de outros produtos como batata doce em pó, morangos secos, queijo, molho de salada, molho de tomate, leite e azeite, em proporções diversas e, a CN106962869A faz referência à obtenção de análogo com ACC adicionado de outros produtos (nozes, farinha de inhame etc). Outros pedidos de patentes relacionados à produção de análogos de queijos adequados à alimentação *plant-based* são: a US20170020156 que se refere à base de proteínas concentradas de ervilha e de grão de bico, utilizando amidos de arroz, tapioca e batata, além de emulsificantes e hidrocolóides e, a US20190037872 que discorre sobre um processo de fabricação com amidos de raízes ou

tubérculos, proteína de batata nativa e gordura. Adicionalmente, essa patente oferece a alternativa do uso de uma fonte de proteína de leite (caseína ou soro).

Segundo Guinee (2011) os análogos de queijo podem ser classificados como lácteo, não-lácteo ou parcialmente lácteo dependendo do tipo gordura e proteína utilizada, se são de origem animal ou vegetal.

No Brasil ainda não há uma legislação específica para fabricação de análogos de queijo, porém tramita no Congresso Nacional um projeto de lei de nº 5.298 de 2020 que obriga os estabelecimentos comerciais que atuam no ramo alimentício a informar ao consumidor, de forma clara, a substituição de queijo, requeijão e outros lácteos por produtos análogos no preparo dos alimentos. Ainda há outro projeto de lei nº 5.283 de 2020 que determina a comercialização separada de produtos similares aos queijos, mas que contenham em sua base láctea gorduras e proteínas de origem não láctea. A ideia é esclarecer junto aos consumidores que, embora os produtos tenham características sensoriais semelhantes, eles diferem em composição nutricional e de ingredientes, podendo conter água, amido e outros tipos de gordura e proteína.

Atualmente há no mercado nacional produtos análogos de queijos que possuem em sua formulação algum tipo de proteína vegetal ou uma mistura delas, ou até mesmo não possuem qualquer proteína vegetal, mas uma mistura de amido, óleo e/ou gordura, visando uma semelhança à textura de queijos tradicionais. Como exemplo, algumas marcas de análogos de queijos no mercado: Superbom que possui em sua formulação ingredientes amido, óleo de palma e aroma de requeijão vegano; a Vida Veg possui óleo de coco, amido modificado de mandioca e de milho, proteína de ervilha, condimento sabor requeijão, aromatizantes, estabilizantes, gomas, acidulantes e conservantes. A NoMoo possui em sua formulação ACC, óleo de coco, culturas e sal e, a marca Viveg possui ACC, óleo de coco, óleo palmiste, culturas e cálcio.

2.4 A gastronomia à base de plantas

A dieta a base de plantas não se restringe unicamente ao consumo de alimentos de origem vegetal, ela é também um modo de vida. A preocupação com o meio ambiente, a valorização da biodiversidade, a preservação dos recursos naturais, o consumo consciente e a valorização do pequeno produtor estão entre as causas de quem é adepto desta dieta.

Na última década, há crescente demanda por opções de proteínas vegetais na dieta diária, aumentando sua popularidade. Em 2018, 14% da população brasileira se declarava

vegetariana, segundo pesquisa do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), contra 8% em 2012, o que representa quase 30 milhões de brasileiros que se declaram adeptos a esta opção alimentar. Além dos vegetarianos e veganos, segundo a Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB, 2020), 63% dos brasileiros tem o desejo de diminuir o consumo de carnes, ovos, leites e derivados, buscando por opções de alimentos de origem vegetal. O relatório da FAO (2020) mostra uma redução no consumo de alguns alimentos de origem animal (como laticínios e carnes), e um leve aumento no consumo de alguns alimentos à base de plantas como cereais, raízes, tubérculos, leguminosas, sementes e nozes e vegetais. Com isso, o mercado de alimentos de base vegetal vem mostrando rápido desenvolvimento, tornando-se tendência com base nos aspectos socioambientais de alimentação e doenças relacionadas, novas ideologias alimentares e, a crescente conscientização sobre produção sustentável de alimentos. O mercado global de alimentos de base vegetal tornou-se um negócio promissor.

No Brasil, segundo o Good Food Institute (GFI) Brasil (2021), em 2020 o setor faturou 82,8 milhões de dólares e a projeção é atingir 131,8 milhões de dólares em 2025. Os alimentos à base de proteínas são a categoria de produtos que mais cresce, sendo os mais consumidos: ervilhas e feijões; nozes, sementes e manteigas; pães; grãos cozidos; granolas; vegetais folhosos; vegetais não folhosos; frutas e sucos de frutas e, substitutos do leite e análogos de carne e queijo (Banovic *et al.*, 2018; Dyett *et al.*, 2013). Este cenário demonstra a demanda expressiva por produtos derivados de frutos, hortaliças e grãos.

Em junho de 2022 a AGN Consultoria e negócios, empresa que atua no segmento de alimentação saudável, realizou a 1ª Feira de Alimentos *Plant-based* do Brasil, reunindo empresas, pesquisadores, chefs de cozinha, nutricionistas, compradores do varejo, agências reguladoras e pessoas com interesse no tema com o objetivo de apresentar as novidades do mercado e transferir conhecimento através de palestras.

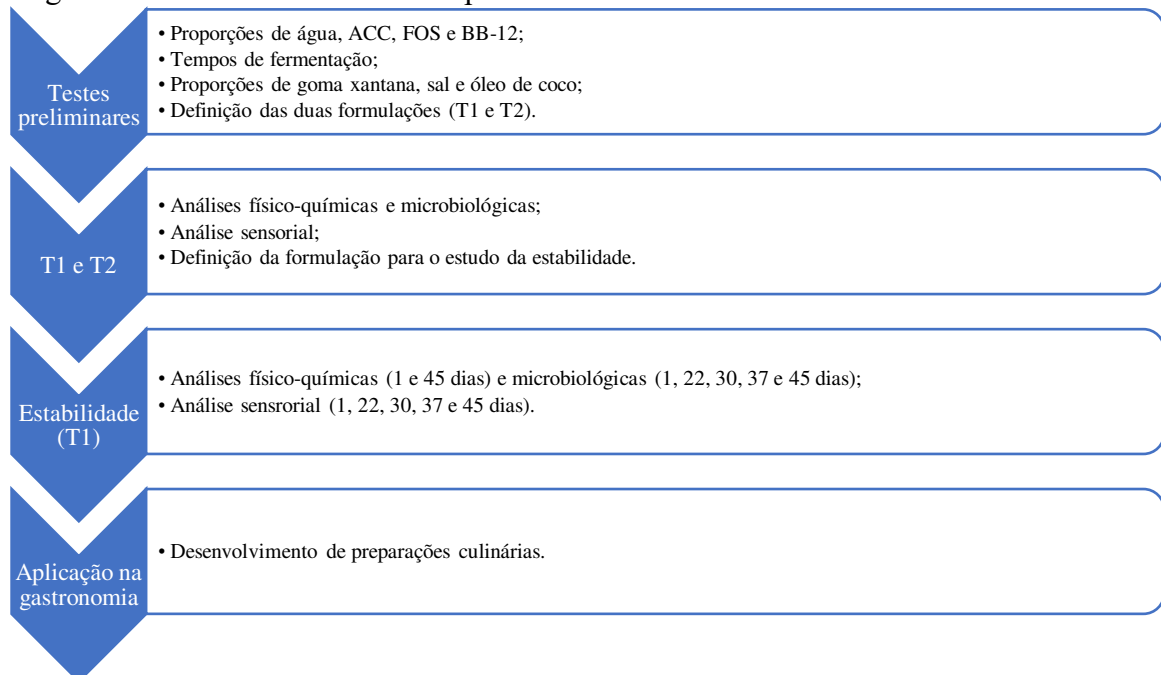
Um estudo conduzido pelo GFI Brasil, em 2020, mostrou que 53% dos nordestinos afirmaram ter reduzido o consumo de produtos de origem animal, porém o Nordeste foi a região onde houve o menor consumo de substitutos vegetais, 35%, podendo indicar uma disparidade entre a demanda de consumo e oferta de produtos análogos de base vegetal, representando uma boa oportunidade de expansão para esses produtos.

3 METODOLOGIA

O análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Embalagens. A caracterização do produto com relação as análises físico-químicas e microbiológicas foi realizada nos Laboratórios de Análise de Alimentos e de Microbiologia dos Alimentos, respectivamente. As análises do perfil de textura e colorimetria foram realizadas no Laboratório de Biomassa, todos localizados na Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza, Ceará.

O fluxograma (Figura 1) apresenta as etapas de desenvolvimento do estudo até a obtenção da formulação final para o estudo da estabilidade e aplicação na gastronomia.

Figura 1: Desenvolvimento das etapas do estudo.



Fonte: Autora

3.1 Matéria-prima e ingredientes

As amêndoas de castanha de caju (ACC) cruas utilizadas nesse trabalho são do tipo, P1 (pedaços grandes de 1ª qualidade) cedidas pela Usibras – Usina Brasileira de Óleos e Castanhas, localizada em Aquiraz-CE. A empresa, parceira da Embrapa Agroindústria Tropical, produz, beneficia e exporta ACC. As ACC chegaram ao Laboratório de Embalagens em embalagem plástica com 20Kg, e foram porcionadas em sacos aluminizados com 250g (Figura 2), selados a vácuo e mantidas em câmaras de congelamento a -18 °C, até o momento da

utilização. O descongelamento foi realizado sob refrigeração a 8 °C por aproximadamente 24 horas.

Figura 2 – Amêndoas de castanha de caju tipo P1.



Fonte: Autora

O óleo de coco (*Cocos Nucifera* L.) (OC) sem sabor e sem odor, da marca Copra foi adquirido em comércio local, assim como o sal refinado.

A goma xantana foi adquirida pelo e-commerce da Gastrô Brasil, empresa que comercializa produtos para a área da gastronomia.

O suplemento alimentar contendo prebiótico Frutooligossacarídeo (FOS) da marca New Nutrition com 90,48% de pureza foi adquirido diretamente da empresa.

A cultura mista, mesofílica e termofílica (RSF-736) da Christian Hansen[®], utilizada para fermentação da massa de castanha é composta de *Lactobacillus helveticus*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* e *Streptococcus thermophilus*.

A cultura do probiótico *Bifidobacterium animalis* BB-12[®] foi adquirida da Christian Hansen[®], através da empresa Agromirla, representante no Nordeste. O produto liofilizado possui apresentação em sachê com 50 UI, e antes de cada uso no experimento, foi ativado no Laboratório de Microbiologia de Alimentos. Um estoque da cultura ativada foi preparado em caldo MRS com cisteína 0,1% (24h, 37 °C, anaerobiose). Após o cultivo, uma alíquota de 0,1 mL foi ativada em caldo MRS com cisteína por 16 h, duas vezes consecutivas. A cultura foi então lavada duas vezes em solução tampão fosfato salina (1,0M, pH 7,4), em seguida centrifugada (3300g, 15 min, 5 °C), e ressuspensa em uma solução salina 0,9% na concentração final de 10¹⁰ UFC/mL. Alíquotas de 1 mL dessa suspensão foram congeladas a -

18 °C. A solução salina de BB-12 foi incorporada diretamente à massa de ACC e água após a adição de todos os ingredientes.

3.2 Testes preliminares

Inicialmente foram feitos testes preliminares para estudar as proporções de água, castanha de caju, sal, cultura de fermentação e prebiótico. Na tabela 1 estão as proporções usadas nesses testes. Durante os testes preliminares a equipe de provadores foi formada pelas 4 (quatro) bolsistas e 3 (três) pesquisadoras do projeto.

Tabela 1 – Ingredientes usados nos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.

Tratamentos	Ingredientes				
	Proporção ACC:ÁGUA	Sal (%)	RSF-736 (%)	FOS (%)	Solução <i>B. animalis</i> – BB12 (%)
A	1:1	1,3	-	8,0	1,0
B	1:1	1,3	0,03	8,0	1,0
C	1:1	1,3	-	10,5	1,0
D	1:1	1,3	0,03	10,5	1,0
E	2:1	1,3	-	8,0	1,0
F	2:1	1,3	0,03	8,0	1,0
G	2:1	1,3	-	10,5	1,0
H	2:1	1,3	0,03	10,5	1,0

Fonte: Autora. ACC: amêndoa de castanha de caju; RSF-736: Cultura de fermentação; FOS: frutooligossacarídeo; Solução salina de *B. animalis* BB-12® (10¹⁰ UFC/mL).

Os resultados obtidos nesse teste serviram como referência para as próximas etapas do desenvolvimento do produto.

Os testes foram feitos a fim de determinar qual proporção tinha aparência e consistência mais próximas a um queijo cremoso comercial. As proporções ACC e água de 1,5:1 e 1,3:1 também foram testadas e descartadas por apresentarem uma aparência muito espessa e um sabor de castanha muito forte, resultando em sabor adocicado devido a ACC, o que não é desejável para um produto análogo a queijo. A partir daí foi decidido que a proporção 1:1 era a que melhor atendia a expectativa de um queijo cremoso, porém ainda tinha uma consistência um pouco líquida e sabor adocicado. Então essa proporção passou a ser testada com o acréscimo de hidrocoloides, óleo de coco e mudança no tempo de fermentação com o objetivo de acrescentar um sabor mais ácido e diminuir o sabor adocicado proporcionado pela castanha.

Para trabalhar a consistência, inicialmente foram testados três tempos de fermentação, 4, 15 e 20 horas, pois esses tempos influenciavam esse atributo. A cultura de bactérias usada na fermentação era composta por bactérias ácido-láticas, portanto, era desejável um sabor lácteo e ácido com o objetivo de amenizar o sabor adocicado característico das ACC.

Após os tempos de fermentação, foram testadas as proporções dos hidrocoloides, goma xantana e goma guar, nas formulações. A goma guar foi descartada por apresentar um aspecto “gosmento” na boca, classificada como “desagradável” pela equipe de provadores.

Além de não apresentar sabor residual e ser de fácil manipulação, a goma xantana não precisa de calor para agir como espessante podendo ser acrescentada diretamente à massa. A goma xantana obteve uma melhor aceitação pela equipe de provadores e foi utilizada juntamente com óleo de coco nas proporções apresentadas na tabela 2. A proporção de sal também precisou ser reformulada pois o sabor ácido, causado pela fermentação, aumentou a percepção do sabor salgado.

Tabela 2 – Proporções de goma xantana e óleo de coco usadas nos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.

Tratamentos	Ingredientes		
	Goma xantana (%)	Sal refinado (%)	Óleo de coco (%)
I	0,2	1,1	-
J	0,2	1,1	7,9
K	0,2	1,1	11,4
L	0,5	1,1	7,9
M	0,5	1,1	11,4
N	1,0	1,1	-

Fonte: Autora. Todos os tratamentos com proporção ACC:água de 1:1; 1% de solução salina de *B. animalis* BB-12[®] (10¹⁰ UFC/mL); 10,5% de FOS; fermentados por 15 horas com 0,03% da cultura RSF-736.

Após os testes preliminares as formulações “J” e “K” foram as mais aceitas pela equipe de provadores. As proporções dos ingredientes usados nessas formulações, a partir de agora denominadas Tratamento 1 (T1) e Tratamento 2 (T2), estão apresentadas na tabela 3.

Tabela 3 – Proporção dos ingredientes do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2.

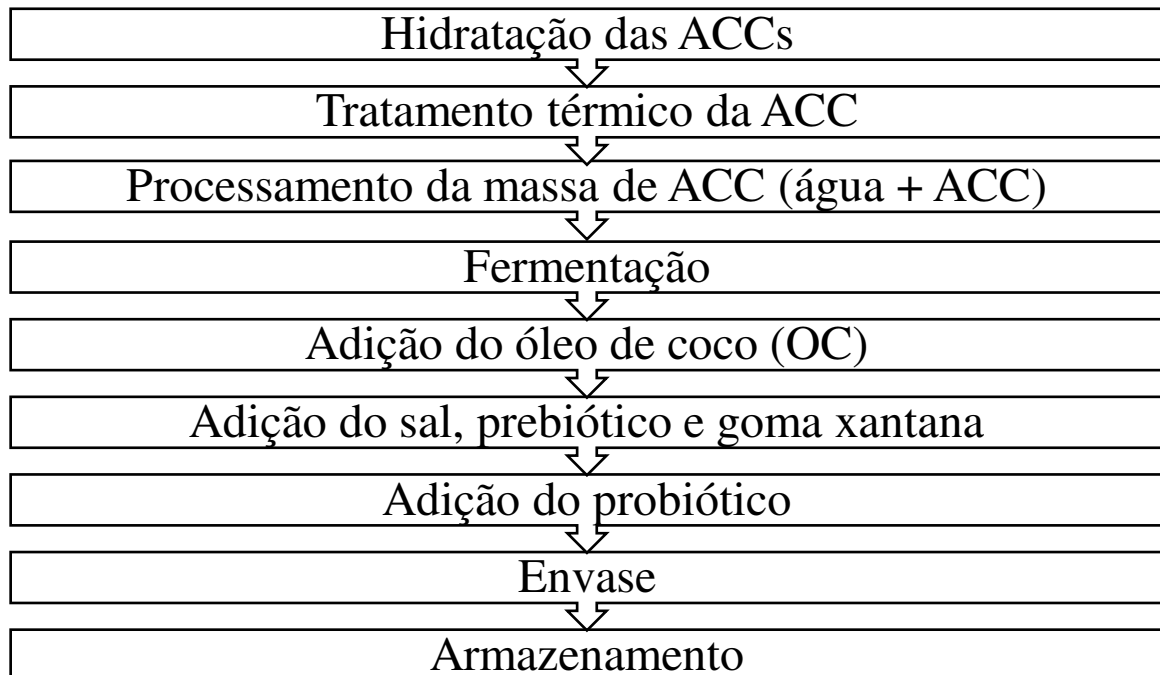
Ingredientes	T1 (%)	T2 (%)
Massa Fermentada	79,3	75,8
Óleo de coco	7,9	11,4
Sal	1,1	1,1
FOS	10,5	10,5
Goma xantana	0,2	0,2
Solução <i>B. animalis</i> -BB12	1	1

Fonte: Autora. T1: tratamento com 7,9% de OC; T2 tratamento com 11,4% de OC; Solução salina de *B. animalis* BB-12[®] (10¹⁰ UFC/mL).

3.3 Obtenção do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC

A obtenção do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC seguiu as etapas (Figura 3) a seguir:

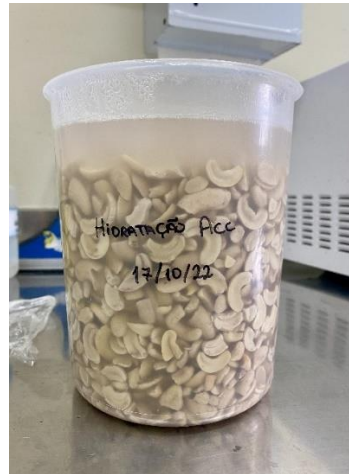
Figura 3 – Fluxograma do processamento do Análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.



Fonte: Autora.

- a) **Hidratação das ACC (Figura 4):** as ACC foram imersas em água fervente para um tratamento térmico prévio, e ao reduzir a temperatura para cerca de 32 °C, as ACC foram levadas a refrigeração por 24h para hidratação, visando facilitar a etapa de trituração.

Figura 4 – Hidratação das ACC.



Fonte: Autora

- b) **Tratamento térmico da ACC (Figura 5):** Após a hidratação, a água foi drenada e foram realizados dois banhos com água fervente por cinco minutos cada, finalizando com a drenagem da água. O resfriamento das ACC ocorreu com a adição de blocos de gelo, até a temperatura de 20 °C. Depois do resfriamento a água foi drenada.

Figura 5 – Tratamento térmico das ACC.



Fonte: Autora. Sequência de fotos da esquerda para direita: Foto 1 – banho de água fervente; Foto 2 – resfriamento das ACC; Foto 3 – ACC hidratadas e tratadas termicamente.

- c) **Processamento da massa de ACC (Figura 6):** as amêndoas hidratadas e tratadas termicamente foram trituradas com água mineral na proporção de 1:1 (água: ACC) em liquidificador da marca JTC Omniblend (modelo TM-767A) durante 07 minutos, em alta rotação para que a massa ficasse totalmente

homogênea, lisa e sem grumos. A massa obtida foi transferida para um becker de vidro para a etapa de fermentação.

Figura 6 – Processamento da massa de ACC.



Fonte: Autora

- d) **Fermentação (Figura 7):** a cultura de fermentação RSF-736 da Christian Hansen[®] foi adicionada à massa na proporção de 0,03% em relação ao peso total da massa. Em seguida, foi homogeneizada durante 3 minutos com o uso de um mixer doméstico (Philips Walita RI2622). A mistura foi levada para fermentar em estufa Demanda Bioquímica de Oxigênio (BOD) a 36 ± 1 °C por 15 horas.

Figura 7 – Massa de ACC na BOD para fermentação por 15 horas a 36 °C.

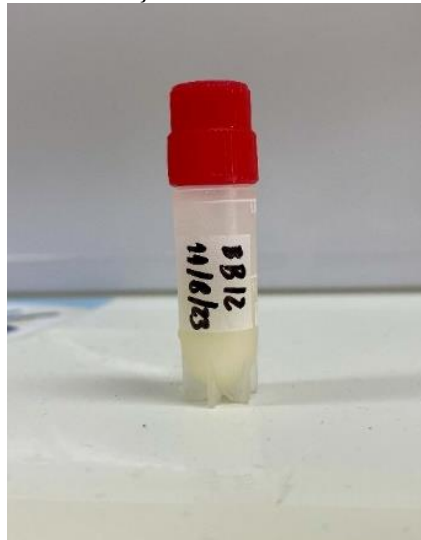


Fonte: Autora.

- e) **Adição de óleo de coco (OC):** a massa fermentada (MF) foi dividida em dois tratamentos para adição do óleo de coco. No primeiro tratamento (T1) foi adicionado 7,9% e no segundo tratamento (T2) 11,4%. Essas proporções foram definidas de acordo com os testes preliminares (Tabela 3).

- f) **Adição do sal, prebiótico e goma xantana:** sal refinado, o FOS e a goma xantana foram adicionados nas proporções de 1,1%, 10,5% e 0,2%, respectivamente. A proporção de FOS foi definida de acordo com os resultados obtidos nos testes preliminares (Tabela 4), assim como, o sal e a goma xantana (Tabela 5). Em seguida, homogeneizou-se como o uso do mixer para que todos os ingredientes fossem adequadamente incorporados.
- g) **Adição do probiótico (Figura 8):** o probiótico foi adicionado diretamente à massa na concentração 10^{10} UFC de BB-12[®] por 1,0mL da solução salina para cada 100g do produto. Em seguida, a massa foi homogeneizada com mixer até total incorporação.

Figura 8 – Solução salina do prebiótico *B. animalis* BB-12 na concentração de 10^{10} UFC/mL.



Fonte: Autora.

- h) **Envase (Figura 9):** o produto foi envasado em potes de vidro com capacidade para 200g, previamente sanitizados por 15 minutos em solução clorada a 200ppm.

Figura 9 – Análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC envasado.



Fonte: Autora

- i) **Armazenamento:** os análogos de queijo foram armazenados sob refrigeração a 8 °C.

Os análogos de queijo cremoso simbiótico de ACC foram caracterizados quanto a análises físico-químicas, microbiológicas e sensorial.

3.4 Caracterização físico-química do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2

A caracterização físico-química do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, tratamentos T1 e T2, foi realizada em paralelo ao teor de FOS e ao número de células viáveis de probióticos, visando a seleção da formulação mais adequada em função das legislações vigentes, e posteriormente para o estudo da estabilidade do produto e avaliação da aceitação sensorial.

3.4.1 pH – Potencial Hidrogeniônico

Diluiu-se 1 grama da amostra em 50 mL de água destilada. A determinação de pH foi feita a partir de leitura em pHmetro digital (Mettler Toledo, modelo F20, Ohio, EUA) calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0 (AOAC, 2016). A análise foi realizada em quintuplicata com 1 e 15 dias de armazenamento.

3.4.2 Acidez

As amostras foram diluídas em água destilada e a determinação de acidez foi realizada de acordo com o método titulométrico, utilizando a solução de hidróxido de sódio (NaOH 0,01N) padrão, e solução de fenolftaleína 1% diluída previamente na amostra. A acidez total titulável foi expressa em grama de ácido láctico por 100g de amostra AOAC (2016). A análise foi realizada em quintuplicata com 1 e 15 dias de armazenamento.

3.4.3 Umidade

A determinação de umidade foi realizada em estufa a 105 °C através da perda por dessecação de acordo com método 925.10 da AOAC (2016). A análise foi realizada em quintuplicata e com 5 dias de armazenamento.

3.4.4 Cinzas

A determinação de cinza total foi realizada por calcinação em forno mufla, de acordo com AOAC, (2016) e seguindo a metodologia indicativa para farinha e alimentos em geral (AOAC – revisão 2016, método 923.03). A análise foi realizada em quintuplicata e com 5 dias de armazenamento.

3.4.5 Lipídios

A determinação de lipídios foi realizada pelo método Am 5-04 da *American Oil Chemists' Society* (AOCS, 2005), usando o sistema de extração sob alta pressão e alta temperatura em equipamento XT-15 Ankom (ANKON Technology Corporation, 2009). A análise foi realizada em quintuplicata e com 5 dias de armazenamento.

3.4.6 Proteínas

A determinação de proteína foi realizada por combustão, segundo o método de DUMAS em equipamento Analizador de Nitrogênio/Proteína NDA 701 Dumas (VELP, 2019), utilizando EDTA como padrão, com base no método da AOAC 992.23 (AOAC, 2016). A análise foi realizada em quintuplicata e com 5 dias de armazenamento.

3.4.7 *Fibra dietética alimentar*

As frações insolúveis (FDI) e as frações solúveis (SDF) foram determinadas segundo método 991.43 (AOAC, 2010) utilizando analisador automático de fibra alimentar TDF da ANKON (2018). A fibra alimentar total (TDF) foi determinada pela soma das frações insolúvel e solúvel. A análise foi realizada em duplicata e com 5 dias de armazenamento.

A metodologia utilizada para esta análise não detecta a fibra solúvel frutooligossacarídeos (FOS), adicionada na formulação. Essa fibra solúvel deve ser quantificada por HPLC (High Performance Liquid Chromatography), com detector de índice de refração (Tobaruela *et al.*, 2018). Desta forma, os resultados apresentados nas tabelas 7 e 16 foram calculados utilizando balanço de massa da formulação.

3.4.8 *Carboidratos*

A determinação dos carboidratos foi realizada pela diferença entre 100 gramas e os teores de umidade, proteínas, lipídios, cinzas, (Ascar, 1985) como apresentado na equação abaixo:

$$\text{Carboidratos (\%)} = 100 - [(\% \text{ umidade} + \% \text{ proteínas} + \% \text{ lipídios} + \% \text{ cinzas})]$$

3.4.9 *Perfil de textura*

O perfil de textura foi determinado por meio da análise instrumental (texturômetro Stable Micro Systems, modelo TA.XT2i) e dispositivo cilíndrico de acrílico com 12,7mm de diâmetro, compressão de 80% e velocidade de 0,85mm/s. Foram analisados os atributos primários de dureza, coesividade, elasticidade, adesividade e o atributo secundário gomosidade.

As amostras foram porcionadas em becker de vidro com capacidade para 25g, com altura de 5cm e diâmetro de 2cm, temperatura de 10 °C ± 1 °C, sendo retiradas do refrigerador no momento do teste.

Os atributos de textura dureza (N), gomosidade (N), coesividade e elasticidade foram calculadas a partir das curvas de força (g) e tempo (seg) geradas durante o teste. A adesividade (g.sec) foi calculada automaticamente pelo software Exponet Lite Express. As unidades de medidas em grama foram transformadas para newton considerando 1g=0,0098N. A análise foi realizada em decuplicata.

3.4.10 Colorimetria

A cor (L^* , a^* e b^*) foi analisada pelo colorímetro Konica Minolta CR-400. Foram analisadas as coordenadas definidas por L^* (luminosidade), a^* [cromaticidade verde (-)/vermelho (+)] e b^* [cromaticidade azul (-)/ amarelo (+)]. As medições foram realizadas em triplicata com o aparelho previamente calibrado, imediatamente após retirada da embalagem. A análise foi realizada em triplicata.

Tanto para o perfil de textura, quanto para colorimetria, um creme de castanha de caju comercial também foi analisado para fins de comparação com produtos que já se encontram no disponíveis no mercado. O creme comercial era composto por água, castanha de caju, óleo de coco palmiste, amido de milho modificado, sal, vitaminas, extrato de levedura, mistura de ervas finas, conservante sorbato de potássio e fermento.

3.5 Análises microbiológicas do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2

Foram realizadas análises microbiológicas antes da avaliação sensorial para avaliar a qualidade do produto, tendo como referência os padrões definidos para produtos lácteos fermentados segundo a IN N° 161, de 01/07/2022 (Brasil, 2022a), uma vez que ainda não há legislação para análogos a queijos. Foram realizadas análises de contagem de *Staphylococcus coagulase* positivo (Bennett; Lancette, 2001); determinação do número mais provável (NMP) de *Escherichia coli* (Feng *et al.*, 2002), pesquisa de *Salmonella* e contagem de bolores e leveduras (AOAC, 2010). As análises foram realizadas no tempo zero, imediatamente após o processamento.

3.5.1 Contagem de *Bifidobacterium animalis* BB-12[®] do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2

A contagem do microrganismo foi realizada no primeiro dia após a produção do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.

Foi preparada uma solução contendo uma amostra do análogo, caldo MRS, cisteína a 10%, lítio e propionato de cálcio. Essa solução foi encubada por 24 horas em BOD a 37 °C. No outro dia, 0,1 mL dessa solução foi diluída em 0,9mL de água peptonada, esse procedimento

foi repetido até a diluição 10^{-8} . Após isso foi feito plaqueamento em ágar MRS a 37 °C por 72 horas (Harrigan, 1998).

3.6 Determinação do teor de frutanos – FOS – do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2

O teor de frutanos foi estimado com base nas análises realizadas no Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), em Campinas/SP, segundo o método 999.03 (AOAC, 2012). Trabalhou-se nos experimentos preliminares (Tabela 1) com dois (8,0% e 10,5%) teores de FOS, e com esse intervalo, por estimativa foi calculado o teor de FOS/porção e a quantidade a ser utilizada durante todo o experimento. A média obtida nas análises de FOS foi de 9,17g/100g de produto, conforme dados apresentados na tabela 4 (Tratamento D).

Foi utilizado o mesmo percentual de FOS da formulação dos testes preliminares (Tabela 1), e calculamos o teor de FOS por estimativa a partir dos dados apresentados no rótulo do suplemento alimentar FOS, marca New Nutrition.

Segundo o fabricante a cada 100g do suplemento alimentar, 90,48g é FOS puro. Usando a proporção de 10,5% de suplemento alimentar em 100g do análogo, tem-se 9,5g de FOS puro. Portanto, o teor de FOS foi estimado segundo a equação:

$$\text{FOS} = \frac{90,48g \cdot 10,5g}{100g}$$

onde estima-se que, a cada porção de 30g do análogo de queijo cremoso simbiótico (T1 e T2), ambos possuem 2,85g de FOS puro.

3.7 Análise sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2

A avaliação sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico foi realizada no 9º dia após sua fabricação, tendo em vista o tempo necessário para obter os resultados das análises microbiológicas. A pesquisa recebeu aprovação do CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) sob parecer nº 3.117.036, e antes do teste sensorial cada provador assinou o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) (ANEXO A) e preencheu um questionário referente a formação de perfil de provadores (ANEXO B).

Os testes de aceitação, diagnóstico de atributos, ideal de acidez e consistência foram realizados por 60 provadores não treinados. A aceitação da degustação foi avaliada pela escala

hedônica de 9 pontos (1-desgostei muitíssimo a 9-gostei muitíssimo) e a intenção de compra pela escala de 5 pontos (1-certamente não compraria a 5-certamente compraria).

O diagnóstico dos atributos, brilho, gosto doce, sabor de ACC, sabor lácteo fermentado e espalhabilidade, foi avaliado pela intensidade de atributo, com escala de 9 pontos (1 – fraco a 9 – forte). A consistência foi avaliada pela escala do ideal de 7 pontos (1 – consistência extremamente abaixo do ideal a 7 – consistência extremamente acima do ideal) (ANEXO C). Por fim, foi feito o teste de comparação pareada a fim identificar qual das duas amostras era a preferida dos provadores.

As amostras foram servidas a temperatura de 10 °C em copinhos de acrílico com capacidade para 10g com identificação das amostras (473 para T1 e 641 para T2). Os copinhos foram dispostos numa bandeja branca juntamente com três pedaços de pão de forma sem casca e um copo com água, conforme apresentado na figura 10.

Figura 10 – Análise sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC (T1 e T2).



Fonte: Autora.

3.8 Estudo da estabilidade do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC do tratamento T1

Os resultados obtidos com a análise sensorial realizada com T1 e T2, e em função da preferência dos provadores não ter apresentado diferença significativa, o T1 foi selecionado para o estudo da estabilidade, por ser o tratamento com menor teor de óleo de coco.

Nesta etapa foi produzido um lote de aproximadamente 5kg, seguindo os passos já citados, para o estudo da estabilidade durante 45 dias de armazenamento sob refrigeração a 8 °C, e coleta de dados em 5 pontos, nos tempos de: 1 dia, 22 dias, 30 dias, 37 dias e 45 dias. O

produto foi armazenado em potes de vidro esterilizados com capacidade para 200g, conforme figura 11.

Figura 11 – Produção do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para o estudo da estabilidade de até 45 dias sob refrigeração a 8 °C.



Fonte: Autora. Sequência de fotos da esquerda para direita: Fotos 1 e 2 – produção dos análogos de queijo cremoso simbiótico de ACC; Foto 3 – identificação do produto para estudo da estabilidade.

A estimativa de vida útil foi estabelecida através dos resultados das análises sensoriais e microbiológicas de cada ponto e das análises físico-químicas nos dias 1 e 45 de armazenamento.

3.8.1 Avaliação microbiológica do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC durante o período de estudo da estabilidade

As análises microbiológicas foram realizadas em cada ponto do período de estudo, antes das análises sensoriais e seguiu como referência os padrões definidos para produtos lácteos fermentados segundo a IN nº 161/2022 (Brasil, 2022a). Foram realizadas análises de contagem de *Staphylococcus coagulase* positivo (Bennett; Lancette, 2001); determinação do número mais provável (NMP) de *Escherichia coli* (Feng *et al.*, 2002), pesquisa de *Salmonella* e contagem de bolores e leveduras (AOAC, 2010).

*3.8.1.1 Contagem de *B. animalis* BB-12 para estimar quantidade de probióticos durante o período de estudo*

A contagem foi feita em cada ponto do período de estudo seguindo a mesma metodologia já citada no item 3.5.1.

3.8.2 Caracterização físico-química do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC durante o período de estudo da estabilidade

A caracterização físico-química foi feita nos dias 1 e 45 do período de estudo da estabilidade. Foram feitas análises de pH, acidez, umidade, cinzas, proteínas, lipídios, e fibra dietética alimentar seguindo as mesmas metodologias já descritas no item 3.4.

3.8.3 Avaliação sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC durante o período de estudo da estabilidade

As análises sensoriais foram feitas em cada ponto do estudo (1, 22, 30, 37 e 45 dias) com 60 provadores não treinados. A ficha de análise sensorial está no ANEXO D.

3.9 Indicação de aplicação do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC na gastronomia

Para a utilização do análogo de queijo, agora denominado de “Reicaju”, em produções culinárias é importante levar em consideração que os microrganismos probióticos devam permanecer viáveis para exercer os efeitos benéficos ao organismo. Fatores como pH e temperatura de processamento devem ser considerados, visto que, as bactérias do gênero *Bifidobacterium* crescem a uma temperatura entre 37-41 °C e deixam de crescer a 45 °C, o pH inicial ótimo está entre 6 e 7, não havendo crescimento abaixo de 4,5 e acima de 8,5 (Laroia; Martin, 1990).

Portanto, levando em consideração os fatores citados, elaboramos preparações sem cocção do análogo, como pastinhas de cebola caramelizada e alho-poró, molho para salada, sanduíche natural de frango, tomates confitados acompanhados pelo “Reicaju”. As fichas técnicas com o modo de preparo, bem como, todos os detalhes das preparações estão nos APÊNDICES A, B, C, D e E.

3.10 Análises estatísticas

Os resultados obtidos para composição centesimal, propriedades físico-químicas, reologia, perfil de textura, colorimetria e análise sensorial dos tratamentos T1 e T2 foram analisados por meio de testes de estatística descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (ANOVA, seguido por teste de Tukey) para determinar diferença ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos.

Para composição centesimal e propriedades físico-químicas do tratamento submetido ao estudo da estabilidade os dados também foram analisados por meio de testes de estatística descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (ANOVA, seguido por teste de Tukey) para determinar diferença ($p \leq 0,05$) entre os tempos de armazenamento.

Para verificar se houve diferença ($p \leq 0,05$) nas análises sensoriais e na contagem de *B. animalis* BB-12 entre os tempos de armazenamento durante o estudo da estabilidade, os dados foram analisados através de regressão linear.

Para tanto, foi utilizado o programa estatístico XLSTAT, versão 2023.1.6.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Testes preliminares

Na tabela 4 estão os resultados da contagem de bactérias ácido lácticas, bem como, os valores de FOS de cada tratamento nos tempos 0 e 30 dias.

Tabela 4 – Contagem de bactérias ácido láctica (UFC/g) e quantidade de FOS (g) em porção de 30g dos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.

Tratamentos	BAL's (UFC/g)		FOS (g)	
	0 dias	30 dias	0 dias	30 dias
A	$2,4 \times 10^8$	$3,2 \times 10^8$	2,2	2,1
B	$1,1 \times 10^8$	$3,4 \times 10^8$	2,1	2,0
C	$2,6 \times 10^8$	$2,5 \times 10^7$	2,7	2,7
D	$9,4 \times 10^6$	$2,1 \times 10^8$	2,7	2,7
E	$1,7 \times 10^9$	$2,1 \times 10^7$	2,1	2,2
F	$1,5 \times 10^9$	$1,2 \times 10^9$	2,1	1,9
G	$7,5 \times 10^8$	$2,6 \times 10^9$	2,7	2,6
H	$2,3 \times 10^8$	$1,7 \times 10^9$	2,7	2,4

Fonte: Autora. BAL: Bactérias ácido-láticas; UFC/g: Unidades Formadoras de colônia por grama; FOS: frutooligossacarídeos. As proporções dos ingredientes utilizados estão na tabela 1, página 33. Todos os tratamentos continham 1% de solução salina de *B. animalis* BB-12® (10^{10} UFC/mL) e 1,3% de sal. A: proporção ACC:água 1:1, 8% de FOS, não fermentado. B: proporção ACC:água 1:1, 8% de FOS, fermentado. C: proporção ACC:água 1:1, 10,5% de FOS, não fermentado. D: proporção ACC:água 1:1, 10,5% de FOS, fermentado. E: proporção ACC:água 2:1, 8% de FOS, não fermentado. F: proporção ACC:água 2:1, 8% de FOS, fermentado. G: proporção ACC:água 2:1, 10,5% de FOS, não fermentado. H: proporção ACC:água 2:1, 10,5% de FOS, fermentado.

O tratamento “D” obteve a quantidade mínima viável de probióticos aos 30 dias e a quantidade de prebiótico exigida pela ANVISA, que é de 2,5g de FOS na porção de 30g. Os tratamentos “E”, “F”, “G” e “H” foram descartados pois a proporção 2:1 de ACC e água, respectivamente, apresentou uma consistência muito espessa e sabor muito forte de castanha. Já os tratamentos “A” e “C” foram descartados por não serem fermentados e servirem apenas como tratamento controle. Já o tratamento “B” não obteve a quantidade mínima de prebiótico determinada pela ANVISA. A partir desses resultados foi possível determinar a quantidade de prebiótico e probiótico a serem usadas nos testes seguintes.

Após esses primeiros testes, os tempos de fermentação foram testados e as características observadas estão relacionadas no quadro 1.

Quadro 1 – Tempos de fermentação e características observadas nos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.

Tempo de fermentação	Características observadas pelos provadores
4 horas	Sabor fraco e adocicado
15 horas	Sabor ácido e lácteo e consistência mais cremosa
20 horas	Sabor muito ácido, muito salgado e consistência mais cremosa

Fonte: Autora.

Inicialmente foi testado o tempo de 4 horas de fermentação, porém o sabor ficou muito fraco, um pouco “aguado”, pouco sabor ácido e nenhum sabor lácteo. Os tempos de 15h e 20h também foram testados e apresentaram um sabor lácteo proveniente da fermentação das bactérias ácido-láticas usadas na fermentação, porém proporcionou uma acidez elevada e desagradável, além de aumentar a percepção do sal. Portanto os testes seguintes visaram melhorar a consistência e amenizar os sabores ácido e salgado. As características observadas estão apresentadas na tabela 5.

Tabela 5 – Resultados das proporções de goma xantana e óleo de coco usadas nos testes preliminares do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.

Tratamentos	Ingredientes			Características observadas
	Goma xantana (%)	Sal refinado (%)	Óleo de coco (%)	
I	0,2	1,1	0	Consistência um pouco líquida
J	0,2	1,1	7,9	Boa aceitação
K	0,2	1,1	11,4	Boa aceitação
L	0,5	1,1	7,9	Muito espesso e com grumos
M	0,5	1,1	11,4	Muito espesso e com grumos
N	1,0	1,1	0	Muito espesso e com grumos

Fonte: Autora. Todos os tratamentos com proporção ACC:água de 1:1; 1% de solução salina de *B. animalis* BB-12® (10¹⁰ UFC/mL); 10,5% de FOS; fermentados por 15 horas com 0,03% da cultura RSF-736.

As proporções de 0,5% e 1% de goma xantana foram descartadas pois o produto ficou muito espesso e apresentou alguns grumos, necessitando mais tempo de processamento para se obter um creme liso, mas ainda assim muito espesso. Já a proporção 0,2% não atingiu uma consistência satisfatória, no entanto, o acréscimo do óleo de coco sem sabor trouxe mais consistência, principalmente quando refrigerado e ajudou a reduzir o sabor ácido proveniente da fermentação. A proporção de sal, que antes era de 1,3%, passou a ser de 1,1% e o sabor

salgado foi considerado mais agradável. Após os testes preliminares as formulações “J” e “K” da tabela 5 foram selecionadas, com base na proporção de óleo de coco, goma xantana e sal, e submetidas às análises.

4.2 Caracterização físico-química dos tratamentos T1 e T2

4.2.1 pH e acidez

Os valores médios para pH e acidez para os tratamentos T1 (7,9% de óleo de coco) e T2 (11,4% de óleo de coco) do análogo de queijo cremoso simbiótico a base de amêndoas de castanha de caju estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6 – Valores médios e desvio padrão de pH e acidez de amostras do análogo a queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2.

Tratamentos	pH 1 dia	pH 15 dias	Acidez 15 dias
T1	5,05 ^{Aa} ±0,03	4,75 ^{Ba} ± 0,04	0,67 ^a ± 0,01
T2	5,13 ^{Aa} ±0,01	4,83 ^{Bb} ± 0,01	0,57 ^b ± 0,02

Fonte: Autora. Letras minúsculas diferentes na mesma coluna, indicam diferença significativa em análise de variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Letras maiúsculas diferentes na mesma linha, indicam diferença significativa ($p \leq 0,05$). T1 (7,9% de óleo de coco) e T2 (11,4% de óleo de coco); Acidez: g/100g de ácido láctico.

A acidez apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos aos 15 dias. As médias do pH no dia 1 entre os tratamentos, não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), porém aos 15 dias foi observada uma diferença significativa ($p \leq 0,05$). Resultados próximos de pH 4,60 foram encontrados por Alves *et al.* (2013) em *cream cheese* simbiótico com *Bifidobacterium animalis* BB-12[®] e *Lactobacillus acidophilus* – La-5.

Foi observada uma redução significativa ($p \leq 0,05$) nos valores de pH entre 1 e 15 dias de armazenamento em ambos os tratamentos, processo também observado em queijos simbióticos por Alves *et al.* (2013) e Buriti, Cardarelli e Saad, (2008). Essa redução se dá pela produção de ácido láctico e outros ácidos orgânicos gerados pelas bactérias ácido lácticas presentes no análogo, como evidenciado por Barbosa (2016) em queijo cremoso caprino com potencial simbiótico.

A diferença de pH e acidez entre os tratamentos pode também ser justificada devido a quantidade de massa fermentada e óleo de coco utilizada. Nas formulações finais, T1

apresentou 79,3% de massa fermentada e 7,9% de óleo de coco, e T2 75,9% de massa fermentada e 11,4% de óleo de coco.

4.2.2 Umidade, lipídios, cinzas, proteínas, carboidratos e fibras

Os valores médios de umidade, lipídios, cinzas, proteínas, carboidratos e fibras para T1 e T2 estão apresentados na tabela 7.

Tabela 7 – Composição centesimal do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2.

Composição centesimal (%)	T1	T2
Umidade	57,8 ^a ± 0,26	54,9 ^b ± 0,15
Lipídios	19,0 ^b ± 0,31	22,0 ^a ± 0,19
Cinzas	2,0 ^a ± 0,19	2,0 ^a ± 0,11
Proteínas	5,4 ^a ± 0,05	5,1 ^b ± 0,11
Carboidratos	15,8 ^a	16,0 ^a
. Fibra insolúvel	3,0 ^a ± 0,26	3,1 ^a ± 0,46
. Fibra solúvel (*)	9,5	9,5
. Fibra total (*)	12,5	12,6

Fonte: Autora. Letras diferentes na mesma linha, indicam diferença significativa em análise de variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). T1: 7,9% de óleo de coco; T2: 11,4% de óleo de coco. (*) Nestes resultados de fibra solúvel, observamos que a metodologia utilizada para análise (Ankon – AOAC método 991.43) não detecta a fibra solúvel frutooligossacarídeos (FOS) (Tobaruela *et al.*, 2018), adicionada na formulação. Essa fibra solúvel deve ser quantificada por HPLC (com detector de índice de refração). Desta forma, o resultado apresentado é utilizando balanço de massa da formulação. Pela análise AOAC 991.43, o teor de fibra solúvel no análogo de queijo é de 0,2^a ± 0,01 (Formulação T1) e 0,3^a ± 0,01 (Formulação T2).

Com relação a umidade os tratamentos apresentaram diferença estatística significativa ($p \leq 0,05$), 57,8% e 54,9% para T1 e T2, respectivamente. Sabendo-se que não há legislação vigente para o produto desenvolvido nesse trabalho, e este se assemelha ao queijo cremoso ou *cream cheese*, tomou-se como orientação, a Instrução Normativa 71/2020 (Brasil, 2020a), a qual dispõe sobre a identidade e os requisitos de qualidade do queijo cremoso ou *cream cheese*, o qual deve possuir teor máximo de umidade de 78%.

O teor de lipídios também foi estatisticamente ($p \leq 0,05$) diferente para os dois tratamentos, justificado pelos percentuais de óleo de coco incorporados em cada formulação.

O óleo de coco é caracterizado por 90% de ácidos graxos saturados, e o principal deles é o ácido láurico (44,6%), seguido dos ácidos cáprico (7,00%), mirístico (20,4%), palmítico (11,2%), esteárico (2,6%) e araquídico (1,4%) (Moigradean *et al.*, 2013). Segundo

Sandupama, Munasinghe e Jayasinghe, (2022) com base em estudos realizados com óleo de coco, seus componentes, incluindo ácido láurico, corpos cetônicos e triglicerídeos de cadeia média, têm um mecanismo potencial de ação relevante para a doença de Alzheimer, com o recente reconhecimento e evidência.

Buriti, Cardarelli e Saad (2008) caracterizaram dois queijos frescos cremosos, um contendo apenas a cultura probiótica *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*, e o outro simbiótico, contendo o mesmo probiótico e adicionado de fibra prebiótica inulina. Para o queijo somente com prebiótico o teor de lipídios apresentado foi de 10,1%, já o simbiótico obteve 7,7% tendo como fonte de gordura apenas a do leite. A adição da inulina teve como consequência a diminuição do teor de sólidos de origem láctea, particularmente os lipídios.

A marca comercial Viveg tem em seu portfólio, o queijo tradicional no pote, semelhante ao queijo cremoso, elaborado com castanha de caju, água, óleo de coco palmiste, sal rosa, cálcio, culturas probióticas e conservantes. Esse produto se assemelha ao análogo de queijo cremoso simbiótico do nosso estudo, e apresenta teor de gorduras totais de 40%. Outra marca já consolidada no mercado, a VidaVeg, também possui em seu portfólio um análogo de queijo cremoso formulado com castanha de caju, água, óleo de coco palmiste, sal do Himalaia, amido modificado, vitaminas, extrato de leveduras, conservante e fermento, e apresenta 22% de gorduras totais. Ambos possuem em sua composição o ingrediente óleo de palmiste, contribuindo para o percentual de lipídios do produto.

Mesmo com a adição de óleo de coco na formulação do produto em estudo, segundo a Portaria 146/96, do Ministério da Agricultura que aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos, ele se enquadraria como um queijo magro, por possuir entre 10 e 24,9% de gordura. Com relação a IN 71 de 24/07/2020, que dispõe sobre a identidade e os requisitos de qualidade do queijo cremoso ou *cream cheese*, o teor de matéria gorda no extrato seco deve ser no mínimo de 25g/100g do produto, portanto, as duas formulações (T1 e T2) do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC apresentaram 45,1% e 48,8% de lipídios no extrato seco, respectivamente.

Os valores de proteína apresentaram diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos, o que pode ser justificado pela proporção de ACC utilizada em cada formulação. A proteína é um componente importante das alternativas vegetais aos produtos lácteos tradicionais. Segundo pesquisa do GFI Brasil (2020) a quantidade de proteína é uma característica nutricional importante para 27% dos consumidores que optam por alternativas vegetais parecidas com leite e derivados.

Barbosa (2016) desenvolveu um queijo caprino cremoso simbiótico, com *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* e inulina, que apresentou 7,71% de proteína. Yuhara *et al.* (2014) encontraram percentuais maiores em queijos tipo Quark simbióticos desenvolvidos com o prebiótico inulina e com os probióticos *Lactobacillus casei* LC1 e *Lactobacillus acidophilus* LA5, 8,17% e 8,13%, respectivamente. O creme de castanha de caju tradicional VidaVeg possui 5% de proteína, valor próximo ao encontrado no produto desse estudo.

Sobre os valores de cinzas, fibras e carboidratos, os tratamentos não apresentaram diferença estatística ($p > 0,05$) entre si. Fresán e Rippin (2021) ao analisar análogos de queijos a base de castanha de caju no mercado espanhol, encontraram valores próximos a 2,6% para fibras totais e 13,3% para carboidratos.

A maioria dos prebióticos são fibras alimentares, mas nem todas as fibras têm propriedades prebióticas. Os FOS são um tipo de fibra solúvel, o que significa que não são digeridos pelo trato digestivo e chegam intactos ao intestino grosso. No intestino grosso, os FOS são fermentados por bactérias benéficas, como as bifidobactérias. Essa fermentação produz ácidos graxos de cadeia curta, que têm vários benefícios para a saúde, incluindo a melhoria da função intestinal, a redução do risco de doenças cardíacas e o aumento da imunidade (Saad, 2006; Stefe; Alves; Ribeiro, 2008; Butel, 2014).

4.2.3 Análise do perfil de textura

Os resultados para o perfil de textura de T1 e T2, e do creme de castanha comercial estão apresentados na tabela 8.

Tabela 8 – Valores médios e desvio padrão encontrados para o perfil de textura de amostras do análogo a queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2.

	T1	T2	Creme ACC comercial
Dureza (N)	0,71 ^c ±0,01	1,13 ^b ±0,34	1,81 ^a ±0,51
Coesividade	0,62 ^{ab} ±0,02	0,60 ^b ±0,03	0,66 ^a ±0,06
Gomosidade (N)	0,43 ^c ±0,06	0,67 ^b ±0,18	1,16 ^a ±0,27
Elasticidade	0,97 ^a ±0,01	0,93 ^a ±0,12	0,97 ^a ±0,01
Adesividade (N/seg)	-7,42 ^a ±1,19	-13,26 ^b ±4,53	-17,77 ^b ±5,07

Fonte: Autora. Letras diferentes na mesma linha, indicam diferença significativa em análise de variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). T1:7,9% de óleo de coco; T2:11,4% de óleo de coco; Creme ACC comercial: creme de amêndoa de castanha de caju comercial.

Com relação ao parâmetro dureza, os três produtos apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre si. Segundo Guinee e Hickey (2009) ao estudarem *cream cheese* e produtos relacionados, afirmaram que o teor de umidade, de gordura e o tipo de gordura são fatores que influenciam as propriedades físicas, principalmente a dureza e a espalhabilidade. Macdougall *et al.*, (2019) avaliando a microestrutura e as propriedades de textura de *cream cheese* australiano com diferentes composições, afirmaram que produtos densos com alto teor de gordura são mais viscosos e mais duros, já produtos mais leves, menos densos e mais úmidos eram menos viscosos e mais macios.

O tratamento 1 (T1) possui menos gordura e mais umidade quando comparado ao T2. Já o creme de castanha de ACC comercial, segundo o fabricante, possui 24,3% de gordura, com a presença de óleo de palmiste que proporciona maior dureza. Esse óleo de coco possui em sua composição altas concentrações de ácidos graxos de cadeia média, em torno de 52 a 57% de ácido oleico, 25 a 30% de palmítico, 10 a 13% de ácido linoleico e 3 a 4,5% de esteárico (Machado *et al.*, 2018). Esses teores podem explicar a diferença entre os tratamentos e o produto comercial com relação a dureza.

Sobre o parâmetro coesividade, apenas o T2 e o creme de ACC comercial apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$). A coesividade pode ser medida como a taxa na qual o material se desintegra sob ação mecânica (Liu; Xu; Guo, 2008). Cardarelli *et al.* (2008) ao estudar o desenvolvimento de um queijo *petit-suisse* simbiótico, com diferentes teores de inulina, mel e oligofrutose, encontrou correlação positiva entre os resultados de coesividade e o teor de carboidrato, o que poderia explicar a diferença significativa ($p \leq 0,05$) da coesividade entre T2 (16% de carboidrato) e do creme de ACC comercial (9,6% de carboidrato). Ainda segundo Liu, Xu e Guo (2008), ao compararem análogos de queijos integrais e magros com ou sem gel de pectina, encontraram valores entre 0,55 e 0,66 para coesividade, respectivamente.

A gomosidade é a relação entre a dureza e a coesividade (Liu; Xu; Guo, 2008), sendo a energia necessária para desintegrar um alimento a um estado para ser deglutido. Os dois tratamentos e a amostra comercial apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$), o mesmo observado para o parâmetro de dureza. As diferentes formulações podem explicar essa diferença significativa, visto que, os teores de gordura, proteína e carboidrato influenciam esse parâmetro (Cardarelli *et al.*, 2008). Barbosa (2016) encontrou valores de gomosidade de 76,94g (0,75N) para um queijo caprino cremoso simbiótico adicionado do probiótico *B. animalis* subsp. *lactis* e 8% de inulina, aos 7 dias de fabricação.

Não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre os três produtos analisados, com relação ao parâmetro da elasticidade. A elasticidade é capacidade do alimento

voltar a sua condição não deformada após a remoção da força de deformação. Ela está relacionada à altura que o alimento recuperou durante o tempo decorrido entre o final da primeira mordida e o início da segunda mordida (Liu; Xu; Guo, 2008). Ainda segundo esse mesmo estudo, foram encontrados valores de elasticidade entre 0,90 e 0,96 nos diferentes tipos de análogos de queijo analisados.

Sobre a adesividade foi observada diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre o T1 e as demais amostras. A adesividade representa o trabalho necessário para superar as forças de atração entre a superfície de um alimento e a superfície com a qual o alimento entra em contato (Liu; Xu; Guo, 2008).

4.2.4 Análise de cor

Os resultados da tabela 9 apresentam as médias e desvio padrão determinadas para a cor dos tratamentos T1 e T2, e do creme de ACC comercial.

Tabela 9 – Médias e desvio padrão encontradas para as coordenadas L*, a* e b* na análise de cor do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1, T2, e o creme de ACC comercial.

Tratamentos	Coordenadas		
	L*	a*	b*
T1	74,54 ^a ±0,36	-0,58 ^a ±0,02	7,69 ^a ±0,05
T2	74,09 ^a ±0,39	-0,73 ^a ±0,03	8,00 ^a ±0,17
Creme ACC comercial	72,38 ^b ±0,75	-0,70 ^a ±0,09	9,75 ^b ±0,19

Fonte: Autora. Letras diferentes na mesma coluna, indicam diferença significativa em análise de variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). T1:7,9% de óleo de coco; T2:11,4% de óleo de coco; Creme ACC comercial: creme de amêndoa de castanha de caju comercial. L: luminosidade; a: cromaticidade verde (-) e vermelho (+); b: cromaticidade azul (-) e amarelo (+).

Observa-se na tabela 9 que L* (luminosidade) não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos T1 e T2, no entanto, essa diferença foi significativa ($p \leq 0,05$) com relação ao creme comercial. Vale salientar que o creme ACC comercial era composto também por ervas finas, o que pode explicar a diferença entre os tratamentos. Resultados superiores ($L^* > 80$) foram encontrados por Sobral (2007) em análogos de requeijões culinários, substituindo o creme de leite por gordura vegetal hidrogenada e amido modificado em diferentes proporções. Rodrigues (2021) também encontrou resultados semelhantes aos de Sobral (2007) em produto lácteo tipo requeijão cremoso com substituição parcial de proteína animal por proteína vegetal de fava, ervilha e lentilha.

A coordenada a^* que mede a cromaticidade verde/vermelha, não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) entre as três amostras analisadas. Os valores encontrados foram negativos, indicando uma tendência para a cor verde. Sobral (2007) também encontrou valores negativos para essa coordenada em análogos de requeijão culinário produzidos com a substituição de creme de leite por gordura vegetal hidrogenada e amido modificado.

Sobre a coordenada b^* correspondente a cromaticidade azul/amarelo, as médias encontradas foram positivas, indicando uma tendência para cor amarela nas três amostras analisadas. Apenas o creme ACC comercial apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) dos demais tratamentos. Essa diferença pode ser explicada devido a composição do creme de ACC comercial.

A cor das amostras resultante da combinação das três coordenadas (L^* , a^* e b^*) pode influenciar na aceitação do produto por parte dos consumidores. Em geral, os queijos cremosos comerciais não apresentam cores intensas, exceto se aromatizados com algum ingrediente, como foi o caso do creme de ACC comercial que continha ervas finas.

4.3 Análises microbiológicas dos tratamentos T1 e T2

As amostras analisadas mostraram-se aptas para consumo humano, de acordo com a Resolução RDC N°724 de 01/07/2022 (Brasil, 2022b) para produtos lácteos fermentados, a qual dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação, e a Instrução Normativa IN N°161, de 01/07/2022 (Brasil, 2022a) que estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos.

4.3.1 Probiótico *Bifidobacterium animalis* BB-12[®]

A tabela 10 apresenta a contagem de *B. animalis* BB-12[®] logo após a produção para conhecer o número de células viáveis do probiótico contida no produto em estudo.

Tabela 10 – Contagem de *B. animalis* BB-12[®] em amostras dos tratamentos T1 e T2.

Tratamentos	BB-12 [®] (UFC/g)
T1	1,3 x 10 ⁹
T2	6,8 x 10 ⁸

Fonte: Autora. UFC/g: Unidades Formadoras de Colônia por grama. T1:7,9% óleo de coco; T2:11,4% óleo de coco.

Pelos resultados encontrados, ambos os tratamentos apresentaram contagem de células viáveis de probióticos de acordo com o Dossiê Técnico de Probióticos, Prebióticos e Simbióticos (Oliveira, 2022) do Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Nesse documento, a ANVISA determina a quantidade mínima viável (10^8 a 10^9 UFC/g) para um alimento, de acordo com a recomendação diária de consumo do produto para ser considerado probiótico.

Segundo Boylston *et al.*, (2004), Cruz *et al.* (2009), Lee e Salminen (1995) e Sanz e Dalmau (2008), os alimentos necessitam ter uma contagem mínima de 10^6 a 10^7 UFC/g para exercerem seus efeitos benéficos.

Drunkler (2009) encontrou resultados acima de 10^6 UFC/g de *B. animalis* BB-12[®] em requeijões cremosos tradicionais simbióticos usando inulina e oligofrutose como prebióticos. Alves *et al.* (2013) também encontraram valores acima de 10^6 UFC/g de *B. animalis* BB-12[®] em *cream cheese* tradicionais como alimentos simbióticos tendo a inulina como prebiótico.

Os resultados do nosso estudo indicam que o análogo de queijo cremoso simbiótico pode ser considerado um alimento probiótico.

Além disso, estudos têm mostrado que o consumo de iogurte prebiótico, que contém bactérias probióticas, pode trazer benefícios à saúde. Ejtahed *et al.* (2011) estudaram o efeito de iogurte probiótico contendo *B. animalis* BB-12[®] e *L. acidophilus* – LA5 com contagem média de 10^6 UFC/g, no perfil lipídico em indivíduos com diabetes tipo 2. O consumo do produto indicou reduzir as concentrações séricas de colesterol total e LDL (lipoproteína de baixa densidade) em comparação ao grupo controle.

4.4 Teor de frutanos – FOS

De acordo com a lista de alegações de propriedade funcional aprovadas pela ANVISA, um alimento é considerado prebiótico se tiver no mínimo 2,5g de FOS por porção

(Brasil, 2019). A Instrução Normativa IN Nº 75, de 8 de outubro de 2020 (Brasil, 2020b), que dispõe sobre os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados, estabelece que a porção recomendada de queijo cremoso/requeijão para rotulagem de alimentos é de 30g.

Em testes preliminares, uma porção de 30g apresentou 2,7g de FOS. Esses resultados foram obtidos em análises de frutanos realizadas em amostras utilizando 10,5% de FOS, mesma proporção usada para os tratamentos T1 e T2.

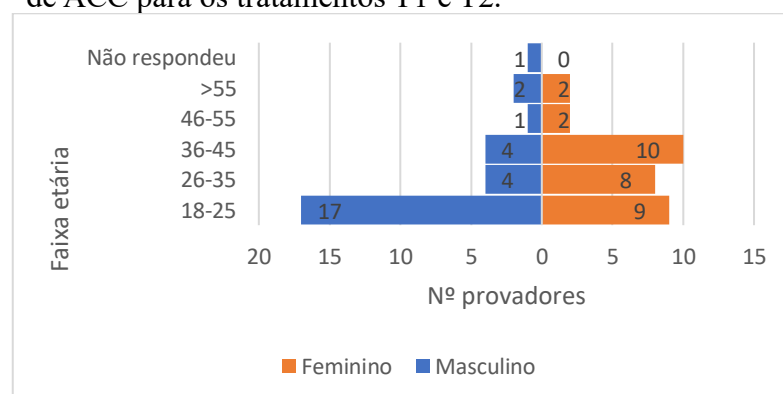
Cardarelli *et al.* (2008) encontraram resultados acima de 8,9g de frutanos em 100g de queijos do tipo *petit-suisse* potencialmente simbióticos, enriquecidos com oligofrutose e inulina como prebióticos, e contendo *B. animalis* subsp. *lactis* e *L. acidophilus* como probióticos. Drunkler (2009) ao formular requeijões simbióticos com inulina e oligofrutose (prebióticos) e *B. animalis* BB-12[®] (probiótico) encontrou resultados acima de 10g de frutanos em 100g de produto. Com base nesses resultados, podemos concluir que os dois tratamentos T1 e T2 desse estudo tem potencial prebiótico por apresentarem valores de FOS próximos.

4.5 Análise sensorial dos tratamentos T1 e T2 para seleção da formulação para o estudo da estabilidade

4.5.1 Perfil dos provadores

O painel foi constituído por 60 provadores não treinados, sendo 31 indivíduos do gênero feminino e 29 do masculino, cuja faixa etária variou de 18 a mais de 55 anos (Gráfico 1).

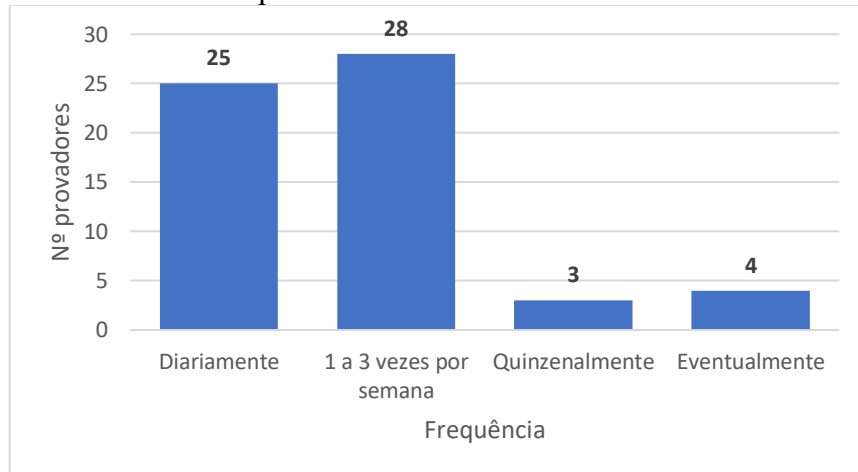
Gráfico 1 – Distribuição de provadores por idade e gênero, na análise sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2.



Fonte: Autora.

No que diz respeito a frequência no consumo de queijo de origem animal, 53 provadores (88,3%) afirmaram consumir diariamente, ou 1 a 3 vezes por semana (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Frequência no consumo de queijo de origem animal dos provadores da análise sensorial do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2.



Fonte: Autora.

Dos 60 provadores, 55 (92%) afirmaram não ter o hábito de consumir queijo de origem vegetal. Cinco pessoas afirmaram consumir, duas eram vegetarianas, e duas intolerantes à lactose.

Com relação ao hábito de consumir queijos de origem animal ou vegetal puros, 51 (85%) afirmaram que tinham esse hábito.

Pela formação do perfil dos provadores, observou-se uma tendência no consumo de queijos de um modo geral, fator importante a ser considerado na análise sensorial. Segundo Stone e Sidel (2004), provadores que consomem regularmente o produto, são mais propensos a fornecer avaliações precisas e consistentes.

4.5.2 Aceitação global, da aparência e do sabor

Os valores médios encontrados para a análise sensorial em relação a aceitação global, da aparência e do sabor, estão apresentados na tabela 11.

Tabela 11 – Aceitação global, da aparência e de sabor das formulações dos tratamentos T1 e T2 do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.

Tratamentos	Aceitação global	Aceitação de aparência	Aceitação de sabor
T1	7,3 ^a ± 1,52	7,9 ^a ± 0,91	7,1 ^a ± 1,64
T2	7,1 ^a ± 1,82	7,8 ^a ± 1,08	6,9 ^a ± 1,85

Fonte: Autora. T1: tratamento com 7,9% óleo de coco; T2: tratamento com 11,4% óleo de coco. Letras diferentes na mesma coluna, indicam diferença significativa em análise de variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Para todos os atributos avaliados, os dois tratamentos obtiveram médias na região de aceitação da escala (6 a 9). A aceitação global, da aparência e do sabor, não apresentaram médias com diferença significativa ($p > 0,05$) entre os tratamentos. Na escala hedônica de 9 pontos, as médias foram equivalentes a 7 (gostei) para aceitações global e de sabor, e 8 (gostei muito) para aparência. Iwe (2002) considera que produtos com médias de 7,0 a 9,0 são descritos como aceitáveis pelos consumidores. Segundo Karimi *et al.* (2015) a escala mais utilizada para avaliar esse atributo é a escala hedônica de 9 pontos, que varia de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo).

4.5.3 Diagnóstico de atributos

Os resultados do diagnóstico de atributos, estão apresentados na tabela 12.

Tabela 12 – Média ± desvio padrão dos valores obtidos para o diagnóstico de atributos dos tratamentos T1 e T2 do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC.

Tratamentos	Brilho	Gosto doce	Sabor de ACC	Sabor de lácteo fermentado	Espalhabilidade
T1	7,3±1,17 ^a	3,9±2,13 ^a	3,6±1,85 ^a	5,7±1,77 ^a	8,2±0,99 ^a
T2	6,6±1,31 ^a	4,0±2,24 ^a	4,1±2,23 ^a	5,4±1,89 ^a	8,1±0,97 ^a

Fonte: Autora. T1: tratamento com 7,9% óleo de coco; T2: tratamento com 11,4% óleo de coco. ACC: amêndoa de castanha de caju; Letras iguais na mesma coluna não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

As médias do diagnóstico não apresentaram diferença estatística significativa ($p > 0,05$) em nenhum dos atributos para T1 e T2, quando avaliado na escala de 1 (fraco) a 9 (forte) pontos.

Com relação ao brilho, as médias ficaram próximas a 7,0, indicando um brilho de intensidade próxima à forte, atributo geralmente considerado importante ao adquirir comercialmente um queijo cremoso tradicional.

O gosto doce foi um parâmetro analisado devido ao sabor doce característico das ACC. Ambos os tratamentos obtiveram notas próximas a 4,0, indicando uma média intensidade, resultado já esperado devido a fermentação das ACC pelas bactérias ácido-láticas, resultando em produto mais ácido, portanto, com menor dulçor.

O sabor de ACC também obteve valores próximos a 4,0 indicando uma intensidade média e um sabor não dominante, resultado coerente devido a proporção de ACC utilizada na formulação, segundo ingrediente mais abundante.

O sabor lácteo fermentado, que também está diretamente relacionado a fermentação com bactérias ácido-láticas, apresentou médias superiores a 5,0, acima do valor médio da escala. Esse resultado pode ser considerado positivo, visto que, algumas pessoas procuram semelhanças entre queijos tradicionais e alternativas de queijos.

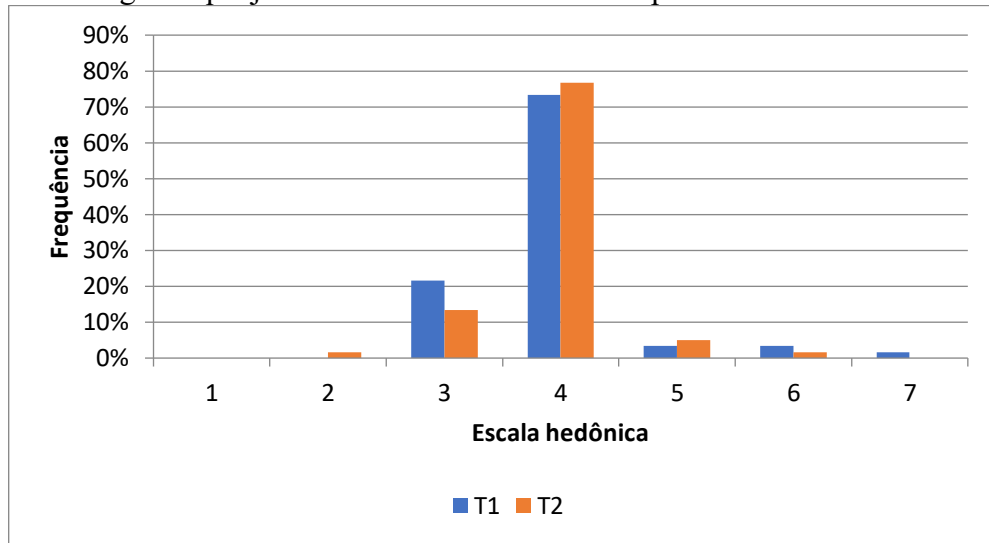
A espalhabilidade obteve valores acima de 8,0, próximo ao máximo da escala (9), indicando que as amostras apresentaram boa espalhabilidade e podem ser utilizadas sobre um pedaço de pão, bolacha, tapioca, dentre outros.

Segundo Barbosa (2016) culturas probióticas e ingredientes prebióticos não devem interferir negativamente nas características sensoriais dos produtos, conseqüentemente, não devem levar a sua rejeição pelos consumidores, o que foi observado pelas duas amostras avaliadas nesse estudo por grande parte dos provadores.

4.5.4 *Teste do ideal*

Ambos os tratamentos apresentaram consistência “ideal” conforme escala utilizada pelos provadores, com a maioria das respostas, 73,3% (T1) e 76,7% (T2), obtidas para o valor 4,0 (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Frequência das respostas (%) do teste do ideal para a consistência do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2.



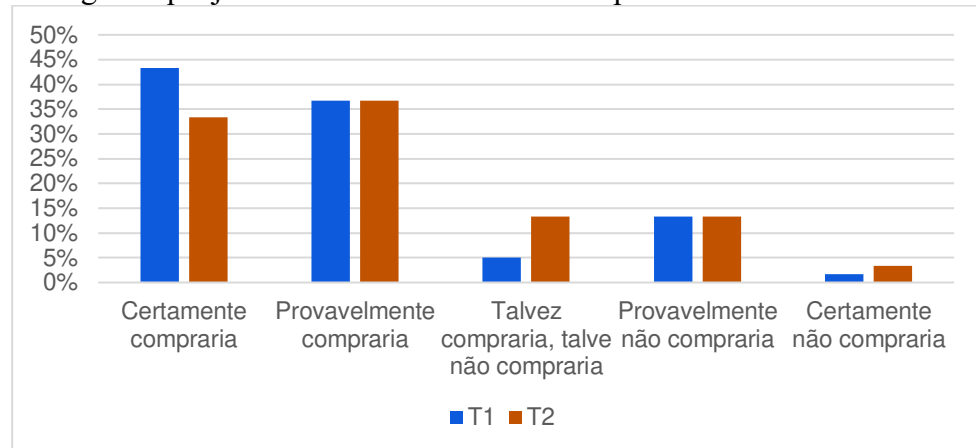
Fonte: Autora. 1 extremamente abaixo; 2 muito abaixo do ideal; 3 um pouco abaixo do ideal; 4 ideal; 5 um pouco acima do ideal; 6 muito acima do ideal; 7 extremamente acima do ideal; T1: tratamento com 7,9% óleo de coco; T2: tratamento com 11,4% óleo de coco.

De acordo com Meullenet; Xiong e Findlay (2007), para concluir que um atributo específico está em “nível ideal”, espera-se no mínimo 70% das respostas estejam nessa região. Dessa forma, a consistência dos queijos cremosos simbióticos de ACC apresentaram 73,3% (T1) e 76,7% (T2) das respostas nessa região.

4.5.5 *Intenção de compra*

Os tratamentos avaliados pelos consumidores pela escala variando de 1 (certamente não compraria) a 5 (certamente compraria), apresentaram elevada aceitação quanto a atitude de compra, caso os produtos estivessem a venda. O T1 e T2 apresentaram 80% e 70% das respostas positivas, com 43,3% e 33,3% equivalentes a “certamente compraria”, respectivamente (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Frequência das respostas (%) da intenção de compra para o análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC para os tratamentos T1 e T2.



Fonte Autora. T1: tratamento com 7,9% óleo de coco; T2: tratamento com 11,4% óleo de coco.

Segundo Stone e Sidel (2004), a intenção de compra é a probabilidade de um consumidor adquirir um produto no futuro. Os autores propõem que fatores como a atitude em relação ao produto, normas sociais e controle de compras são considerados no momento da compra. Outros fatores são benefícios nutricionais e questões culturais (Thomson, 1989). Vale ressaltar que a intenção de compra não é garantia de que o consumidor irá, de fato, comprar o produto.

4.5.6 Comparação pareada

No teste de comparação pareada entre os dois tratamentos (T1 e T2), 34 (56,7%) dos 60 provadores preferiram o T1. De acordo com a tabela do teste de comparação pareada bicaudal, o número mínimo de respostas favoráveis a um dos tratamentos para estabelecer diferença significativa ($p \leq 0,05$) seria 39 (Meilgard, 1999), portanto, não houve diferença significativa entre as amostras.

Levando em consideração que não houve diferença significativa entre os tratamentos avaliados, foi selecionado o T1 para o estudo da estabilidade (até 45 dias), por conter menor teor de óleo de coco (7,9%), conseqüentemente menor percentual de ácidos graxos saturados, e, portanto, mais saudável.

4.6 Estudo da estabilidade do Análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC (T1)

O estudo da estabilidade do análogo a queijo cremoso simbiótico de ACC (T1) conforme formulação definida na tabela 13, foi realizado por 45 dias (1, 22, 30, 37 e 45 dias) armazenado a 8 °C, uma vez que atendeu também as legislações vigentes com relação a presença de prebiótico (2,7g de FOS/porção do produto) e probiótico (10^8 - 10^9 UFC/g do produto).

Tabela 13 – Análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC (T1) avaliado durante estabilidade de até 45 dias, armazenado a 8 °C.

Ingredientes	(%)
Massa fermentada	79,3
Óleo de coco	7,9
Sal	1,1
FOS	10,5
Goma xantana	0,2
Solução <i>B. animalis</i> BB-12 [®]	1,0

Fonte: Autora. FOS: Frutooligossacarídeos; Massa fermentada (ACC hidratada, água e cultura láctica). Solução salina de *B. animalis* BB-12[®] (10^{10} UFC/mL).

Amostras do produto foram avaliadas com relação a qualidade microbiológica em cada tempo de armazenamento, assim como para a contagem de células viáveis de BB-12[®] e para a análise sensorial. As análises físico-químicas foram realizadas com 1 dia de produção e aos 45 dias de estabilidade a 8 °C.

4.6.1 Análises microbiológicas para o estudo da estabilidade

A qualidade higiênico sanitária das amostras avaliadas quanto a bolores e leveduras, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella* ssp apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela IN nº 161/2022 (Brasil, 2022a) para produtos lácteos fermentados, portanto, aptas para o consumo humano de acordo com a Resolução RDC Nº 724, de 01/07/2022 (Brasil, 2022b), a qual dispõe sobre os padrões microbiológicos para alimentos e sua aplicação.

4.6.1.1 Contagem de *Bifidobacterium animalis* BB-12[®]

Na tabela 14 encontram-se os resultados para a contagem de células viáveis de *B. animalis* BB-12[®] em amostras do produto avaliadas durante o estudo da estabilidade até 45 dias, armazenadas a 8 °C.

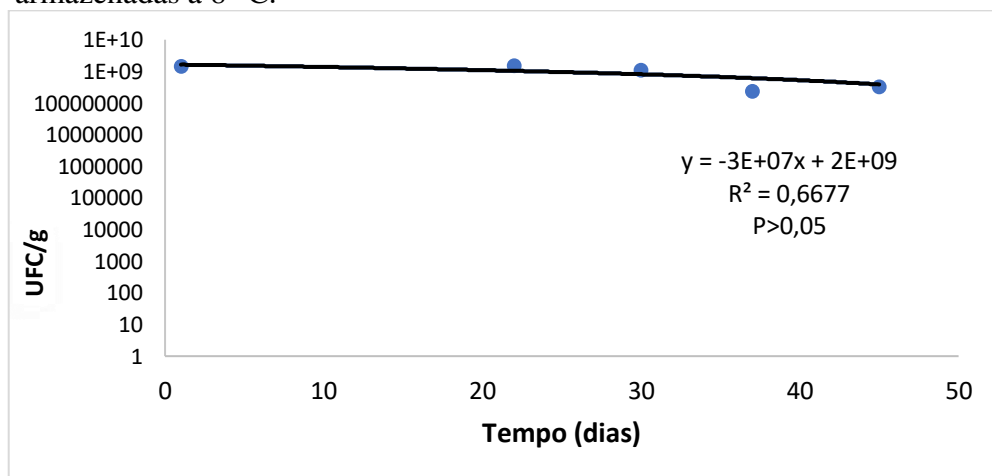
Tabela 14 – Contagem de células viáveis de *B. animalis* BB-12[®] durante o estudo de 45 dias de estabilidade a 8 °C.

Dias	<i>B. animalis</i> BB-12 [®] (UFC/g)
1	1,4x10 ⁹
22	1,5x10 ⁹
30	1,1x10 ⁹
37	2,3x10 ⁸
45	3,2 x10 ⁸

Fonte: Autora. UFC/g: Unidades Formadoras de Colônia por grama.

A contagem de células viáveis de *B. animalis* BB-12[®] do primeiro ao último dia de estudo da estabilidade manteve-se com 10⁸ a 10⁹ UFC/g, mesmo que tenha apresentado redução de 1 log a partir de 30 dias de armazenamento, portanto, está de acordo com os valores estabelecidos pela ANVISA. Apesar de haver uma tendência de diminuição na quantidade de células viáveis de BB-12[®], não houve diferença significativa ($p > 0,05$) pela regressão linear (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Regressão linear da contagem de *B. animalis* BB-12[®] em amostras do produto avaliadas durante o estudo da estabilidade até 45 dias, armazenadas a 8 °C.



Fonte: Autora. UFC/g: Unidades Formadoras de Colônia por grama.

Vários trabalhos envolvem a elaboração de produtos lácteos e não lácteos com adição de culturas probióticas. Cardarelli *et al.* (2008) desenvolveram queijo *petit suisse* simbiótico com adição de inulina e oligofrutose, e obteve viabilidade entre 10^7 e 10^8 UFC/g de *B. animalis lactis* até os 45 dias de armazenamento. Alves *et al.* (2013) ao estudarem a estabilidade de queijos cremosos como carreador alimentar simbiótico, através da suplementação com diferentes concentrações de inulina e de bactérias probióticas *B. animalis* BB-12[®] e *L. acidophilus* La-5, encontrou valores acima de 10^6 UFC/g de BB-12[®] em todos os ensaios durante os 45 dias de estudo. Drunkler (2009) elaborou formulações de requeijão tradicional simbiótico e obteve contagens de *B. animalis* BB-12[®] acima de 10^6 UFC/g para as formulações com 7% de inulina e 7% de oligofrutose.

Em um estudo de Phillips, Kailasapathy e Tran (2006), a contagem de *B. animalis* BB-12[®] em queijo Cheddar aumentou até a 15^a semana de estocagem. Após essa data, houve redução no número de microrganismos viáveis, mas a contagem permaneceu superior a 10^8 UFC/g ao final da 32^a semana de estudo.

Portanto, de acordo com os resultados encontrados e seguindo a determinação da ANVISA que estipula a quantidade mínima viável para os probióticos entre 10^8 e 10^9 UFC/g, como recomendação diária do produto pronto para o consumo, o análogo de queijo cremoso de ACC simbiótico apresenta potencial como produto com apelo funcional probiótico, possibilitando a promoção de benefícios a saúde do consumidor.

4.6.2 Análises físico-químicas para o estudo da estabilidade

As análises físico-químicas para o estudo da estabilidade foram realizadas em dois tempos, no primeiro dia e aos 45 dias. Os resultados das médias e desvio padrão para os parâmetros de pH e acidez estão na tabela 15.

Tabela 15 – Valores médios e desvio padrão de pH e acidez de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, realizadas durante o estudo de estabilidade de 45 dias a 8 °C.

Parâmetro	1 dia	45 dias
pH	4,9 ^a ± 0,03	4,6 ^b ± 0,01
Acidez (g/100g)	0,62 ^a ± 0,03	0,69 ^b ± 0,02

Fonte: Autora. Letras diferentes na mesma linha, indicam diferença significativa em análise de variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Acidez: gramas de ácido láctico/100g.

A análise dos dois parâmetros revelou uma diferença significativa ($p \leq 0,05$), com redução do pH e aumento da acidez. Esses resultados eram esperados, pois, de maneira geral, a redução do pH e o aumento da acidez são processos naturais que ocorrem em produtos fermentados, especialmente os lácteos, em função da fermentação realizada pelas bactérias da cultura *starter* e probióticas, com produção de ácido láctico, acético e outros ácidos orgânicos.

Segundo Flesch, Poziomyck e Damin (2014), a produção desses ácidos diminui o pH intestinal e retarda o crescimento de bactérias patogênicas, reforçando as defesas naturais do organismo. Eles também podem influenciar as características sensoriais do produto (Guinee, 2011) produzindo um aroma e sabor láctico característicos, percebidos pelos provadores nas análises sensoriais.

A tabela 16 apresenta a composição centesimal das amostras avaliadas durante o estudo da estabilidade de até 45 dias, armazenadas a 8 °C.

Tabela 16 – Composição centesimal de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC avaliadas durante o estudo da estabilidade de até 45 dias a 8 °C.

Composição centesimal (%)	1 dia	45 dias
Umidade	56,9 ^a ± 0,86	57,4 ^a ± 0,81
Lipídios	18,6 ^a ± 0,04	19,8 ^b ± 0,11
Cinzas	1,5 ^a ± 0,01	1,6 ^a ± 0,03
Proteína	5,8 ^a ± 0,21	5,6 ^a ± 0,13
Carboidratos	17,2 ^a	15,6 ^b
. Fibra insolúvel	6,3 ^a ± 0,2	6,1 ^a ± 1,1
. Fibra solúvel (*)	9,5	9,5
. Fibra total (*)	15,8	15,6

Fonte: Autora. Letras diferentes na mesma linha, indicam diferença significativa em análise de variância e teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

(*) Nestes resultados de fibra solúvel, observamos que a metodologia utilizada para análise (Ankon – AOAC método 991.43) não detecta a fibra solúvel frutooligossacarídeos (FOS) (Tobaruela *et al*, 2018), adicionada na formulação. Essa fibra solúvel deve ser quantificada por HPLC (com detector de índice de refração). Desta forma, o resultado apresentado é utilizando balanço de massa da formulação. Pela análise AOAC 991.43, o teor de fibra solúvel no análogo de queijo é de 0,7^a ± 0,05 (1 dia) e 0,2^a ± 0,09 (45 dias).

Observa-se que apenas o teor de lipídios e carboidratos apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) durante o período de estudo da estabilidade.

Cardarelli *et al.* (2008) observaram redução significativa na composição de frutanos de queijos *petit suisse* potencialmente simbióticos elaborados com 10g de inulina/100g de produto, e com 5g de inulina e 5g de oligofrutose/100g de produto. Drunkler (2009) também encontrou redução na concentração de prebióticos (inulina e oligofrutose) em requeijões simbióticos aos 60 dias de produção, porém as formulações que continham somente inulina ou somente oligofrutose apresentaram menor redução. Esses resultados podem explicar a redução na concentração de carboidratos encontradas neste trabalho.

4.6.3 Análise sensorial para o estudo da estabilidade

A análise sensorial em cada ponto do estudo da estabilidade foi realizada com relação a aceitação, diagnóstico de atributos e intenção de compras, com 60 provadores não treinados.

4.6.3.1 Aceitação da degustação

As médias dos valores obtidos das amostras avaliadas de acordo com a escala hedônica, para os atributos aceitação global, aparência, aroma e sabor durante os 45 dias de estudo da estabilidade, encontram-se na tabela 17.

Tabela 17 – Média \pm desvio padrão obtidos de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas quanto a aceitação global, aparência, aroma e sabor durante os 45 dias de estabilidade a 8 °C.

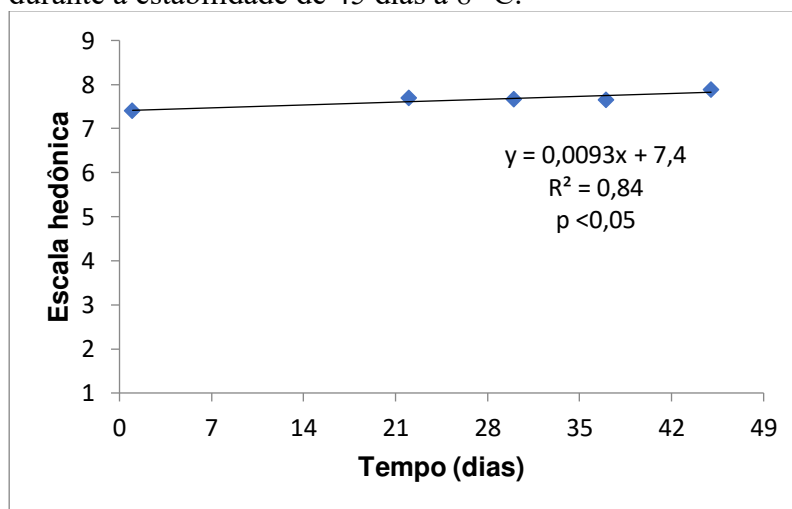
Dias	Aceitação			
	Global	Aparência	Aroma	Sabor
1	7,4 \pm 1,4	7,8 \pm 1,0	7,1 \pm 1,4	7,3 \pm 1,6
22	7,7 \pm 1,0	8,0 \pm 1,0	7,2 \pm 1,3	7,5 \pm 1,5
30	7,7 \pm 1,1	8,0 \pm 0,9	7,2 \pm 1,4	7,6 \pm 1,2
37	7,7 \pm 1,2	8,0 \pm 1,0	7,2 \pm 1,5	7,7 \pm 1,3
45	7,9 \pm 1,1	8,2 \pm 0,8	7,6 \pm 1,1	7,8 \pm 1,3
p	0,042	0,058	0,101	0,064

Fonte: Autora. Valores de $p \leq 0,05$ indicam que houve diferença significativa durante o estudo da estabilidade segundo a regressão linear.

As médias obtidas para os atributos nos tempos avaliados variaram de 7,1 a 8,2 correspondendo na escala hedônica a “gostei” e “gostei muito”, respectivamente.

Apenas a aceitação global apresentou diferença significativa ($p \leq 0,05$) pela regressão linear (Gráfico 6), com o passar do tempo, com médias variando de 7,4 a 7,9, no dia 1 e 45, respectivamente, correspondendo a “gostei” e “gostei muito”, ambas na faixa de aceitação (>6).

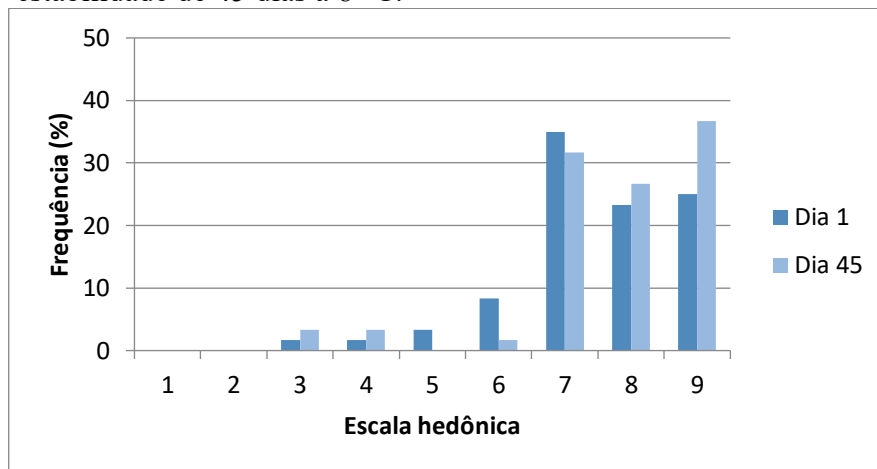
Gráfico 6 – Regressão linear da aceitação global de amostras do análogo de queijo cremoso de ACC simbiótico, avaliadas durante a estabilidade de 45 dias a 8 °C.



Fonte: Autora. 1 desgostei muitíssimo; 2 desgostei muito; 3 desgostei pouco; 4 desgostei; 5 nem gostei, nem desgostei; 6 gostei pouco; 7 gostei; 8 gostei muito; 9 gostei muitíssimo.

No primeiro dia de avaliação, 92% das respostas dos participantes encontraram-se na região de aceitação da escala hedônica (>6), sendo 83% correspondente às três categorias mais altas de aceitação (7 a 9) (Gráfico 7). Já no final da estocagem (45 dias), 97% das respostas apresentaram-se na mesma região de aceitação, sendo 95% referentes às três categorias mais altas.

Gráfico 7 – Frequência (%) da aceitação global de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas durante a estabilidade de 45 dias a 8 °C.



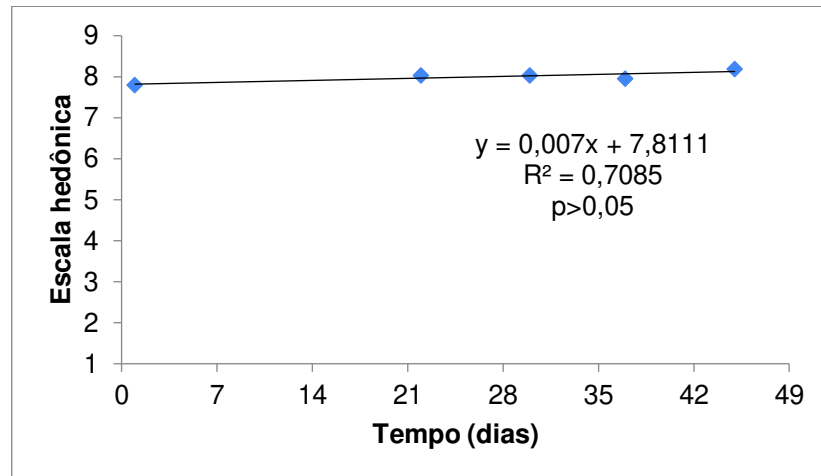
Fonte: Autora. 1 desgostei muitíssimo; 2 desgostei muito; 3 desgostei pouco; 4 desgostei; 5 nem gostei, nem desgostei; 6 gostei pouco; 7 gostei; 8 gostei muito; 9 gostei muitíssimo.

A impressão global é a combinação resultante de todos os atributos sensoriais avaliados, e fornece uma visão geral da percepção do produto pelo provador (Stone; Sidel, 2004).

Estudos anteriores também encontraram resultados semelhantes, a exemplo de Oyeyinka, Odukoya e Adebayo (2019), que avaliaram análogos de queijo veganos elaborados com diferentes proporções de extrato de soja e extrato de castanha de caju. A formulação com 40% de extrato de ACC e 60% de extrato de soja foi a mais bem avaliada pelos provadores, com média acima de 7,0 na escala de 9 pontos. Drunkler (2009) também encontrou resultados semelhantes em um requeijão cremoso simbiótico com *B. animalis* BB-12[®] e 7% de inulina.

A aparência foi o atributo que mais agradou aos provadores, com médias próximas a 8 (gostei muito) em todos os períodos de estudo, não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$) pela regressão linear (Gráfico 8). A aparência é um atributo no qual se pode basear uma decisão de compra ou consumo (Meilgaard; Civille; Carr, 1999), portanto, o queijo deve ser visualmente atraente ao consumidor.

Gráfico 8 – Regressão linear da aceitação da aparência de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas durante a estabilidade de 45 dias a 8 °C.



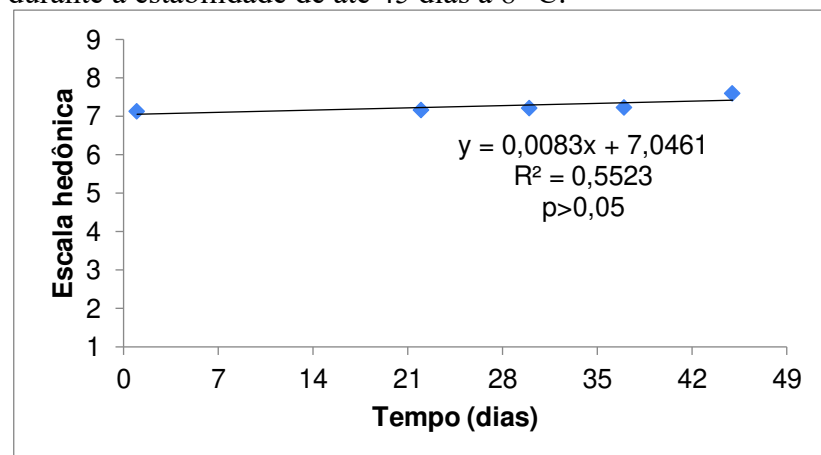
Fonte: Autora. 1 desgostei muitíssimo; 2 desgostei muito; 3 desgostei pouco; 4 desgostei; 5 nem gostei, nem desgostei; 6 gostei pouco; 7 gostei; 8 gostei muito; 9 gostei muitíssimo.

Resultado semelhante (8,2) foi obtido por Drunkler (2009) ao avaliar o sabor de um requeijão tradicional simbiótico elaborado com *B. animalis* BB-12[®] e 7% de oligofrutose.

Abd-Rabou *et al.* (2016) avaliaram em uma escala de 1 a 10, a qualidade de queijos simbióticos do tipo Domiati elaborados com *Bifidobacterium animalis* e 2% de inulina. A média obtida aos 28 dias de estocagem foi 9,4, indicando que os queijos apresentaram boa aceitação.

O aroma também teve uma boa aceitação por parte dos provadores com médias acima de 7,0, correspondente a “gostei”. Apesar de haver uma tendência no aumento dos valores para esse atributo, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) pela regressão linear (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Regressão linear da aceitação do aroma em amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas durante a estabilidade de até 45 dias a 8 °C.

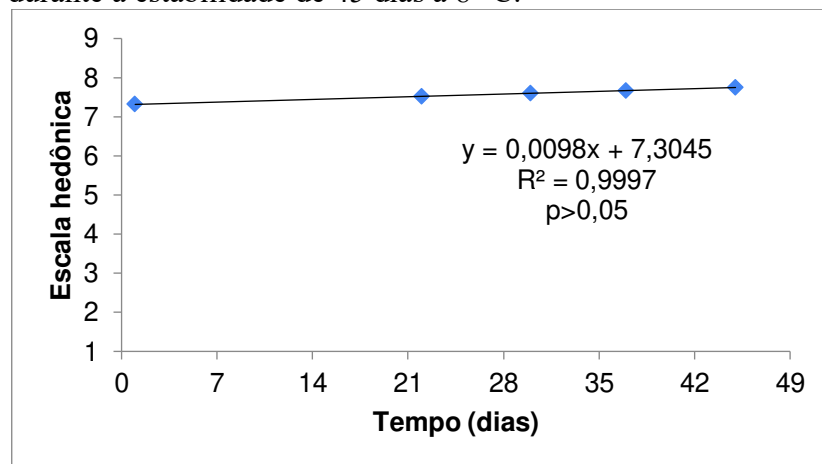


Fonte: Autora. 1 desgostei muitíssimo; 2 desgostei muito; 3 desgostei pouco; 4 desgostei; 5 nem gostei, nem desgostei; 6 gostei pouco; 7 gostei; 8 gostei muito; 9 gostei muitíssimo.

Os compostos voláteis de um produto são detectados pelo sistema olfativo quando entram na passagem nasal. Esses compostos surgem como várias substâncias aromáticas de baixa massa molecular, como aldeídos, cetonas, álcoois, ácidos orgânicos voláteis, entre outros. O odor é a percepção desses compostos pelo sistema olfativo, que pode ocorrer de forma intencional ou não. O aroma é o odor de um produto alimentar, enquanto os aromáticos são os voláteis percebidos pelo sistema olfativo a partir de uma substância na boca (Karimi *et al.*, 2015; Meilgaard; Civille; Carr, 1999).

Assim como os demais atributos, o sabor também obteve boa aceitação por parte dos provadores, com média dos valores variando entre 7,3 (1 dia) e 7,8 (45 dias). Porém, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) (Gráfico 10), apesar de haver também uma tendência ao aumento da média desse atributo ao longo do período estudado.

Gráfico 10 – Regressão linear da aceitação do sabor de amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, avaliadas durante a estabilidade de 45 dias a 8 °C.



Fonte: Autora. 1 desgostei muitíssimo; 2 desgostei muito; 3 desgostei pouco; 4 desgostei; 5 nem gostei, nem desgostei; 6 gostei pouco; 7 gostei; 8 gostei muito; 9 gostei muitíssimo.

O sabor é um dos atributos sensoriais mais complexos para serem avaliados, pois envolve a interação de fatores como: olfato, responsável pela percepção dos aromas; paladar, responsável pela percepção dos gostos básicos; e sensações químicas, responsáveis pela percepção de outros atributos sensoriais, como a textura, a temperatura, e o retrogosto (Meilgaard; Civille; Carr, 1999; Dutcosky, 2019).

Os resultados para sabor foram semelhantes aos encontrados por outros autores. Em requeijão tradicional simbiótico (*B. animalis* BB-12[®] e 7% de inulina), Drunkler (2009) obteve média de 7,8 na escala de 9 pontos, e Oyeyinka, Odukoya e Adebayo (2019) obtiveram valores próximos a 7,0 para análogo de queijo elaborado com 60% de extrato de soja e 40% de extrato de ACC. Abd-Rabou *et al.* (2016) encontraram aceitação acima de 90% em queijos simbióticos (*B. animalis* e 2% inulina) tipo Domiati após 28 dias de armazenamento.

4.6.3.2 Diagnóstico de atributos

Na tabela 18 encontram-se os valores obtidos pela escala de intensidade para o diagnóstico dos atributos acidez e consistência (1- fraco a 9-forte), aroma estranho e sabor estranho (1-nenhum a 9-forte), avaliados nos 45 dias de estudo da estabilidade.

Tabela 18 – Média \pm desvio padrão dos valores obtidos para a intensidade no diagnóstico de atributos da análise sensorial, avaliados em amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, durante o estudo da estabilidade.

Dias	Acidez	Consistência	Aroma estranho	Sabor estranho
1	4,3 \pm 2,2	5,6 \pm 1,6	1,5 \pm 0,8	2,5 \pm 2,1
22	4,5 \pm 2,3	6,3 \pm 1,6	1,7 \pm 1,2	1,8 \pm 1,3
30	5,5 \pm 1,9	6,2 \pm 1,7	2,1 \pm 1,7	1,8 \pm 1,1
37	4,9 \pm 2,2	5,6 \pm 1,4	2,0 \pm 1,4	1,7 \pm 1,0
45	4,7 \pm 2,1	6,1 \pm 1,8	1,4 \pm 0,8	1,5 \pm 0,9
p	0,093	0,389	0,445	0,0002

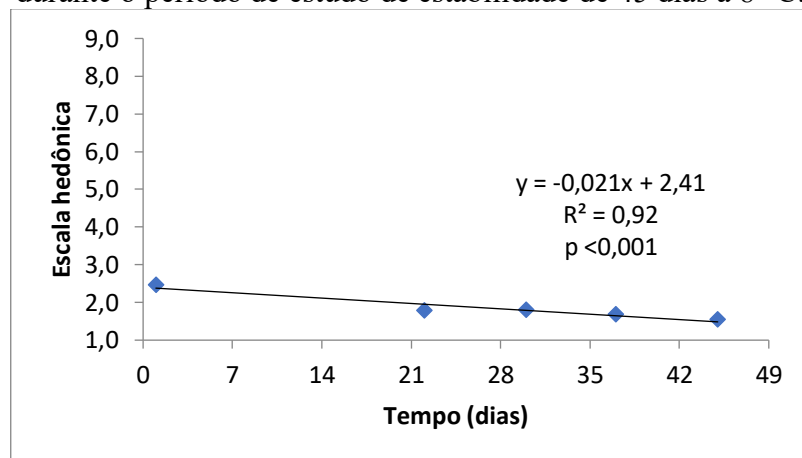
Fonte: Autora. Valores de $p \leq 0,05$ indicam que houve diferença significativa durante o estudo da estabilidade segundo a regressão linear.

O análogo de queijo cremoso simbiótico apresentou para o atributo acidez, média intensidade (4,3). Apesar do valor (4,9) da média de pH diminuir ao longo dos 45 dias para (4,6) (Tabela 15), significando que o produto estava mais ácido ($pH < 7,0$), essa diferença não foi perceptível pelos provadores, portanto, não significativa ($p > 0,05$).

O produto apresentou boa consistência com intensidade acima do valor médio da escala (5,6), não havendo diferença significativa ($p > 0,05$) ao longo dos 45 dias de estudo da estabilidade, o que mostra que nem estava fraca demais, nem forte demais, resultado desejável por se tratar de um produto cremoso que pode ser consumido com pão, bolacha ou ainda em molhos para saladas.

O “aroma estranho” apresentou valor baixo (1,5), próximo ao valor mínimo da escala (1) correspondente a “nenhum”, e se manteve estável até os 45 dias de armazenamento, não apresentando diferença significativa ($p > 0,05$). Apesar do “sabor estranho” ter sido mais elevado, com intensidade 2,5 no primeiro dia de análise, diminuiu significativamente ($p \leq 0,05$) com o tempo, atingindo média 1,5 (45 dias) (Gráfico 12), indicando que não houve rejeição do produto quanto ao aroma e sabor estranhos perceptíveis pelos provadores.

Gráfico 11 – Regressão linear do sabor estranho avaliado em amostras do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC, durante o período de estudo de estabilidade de 45 dias a 8 °C.

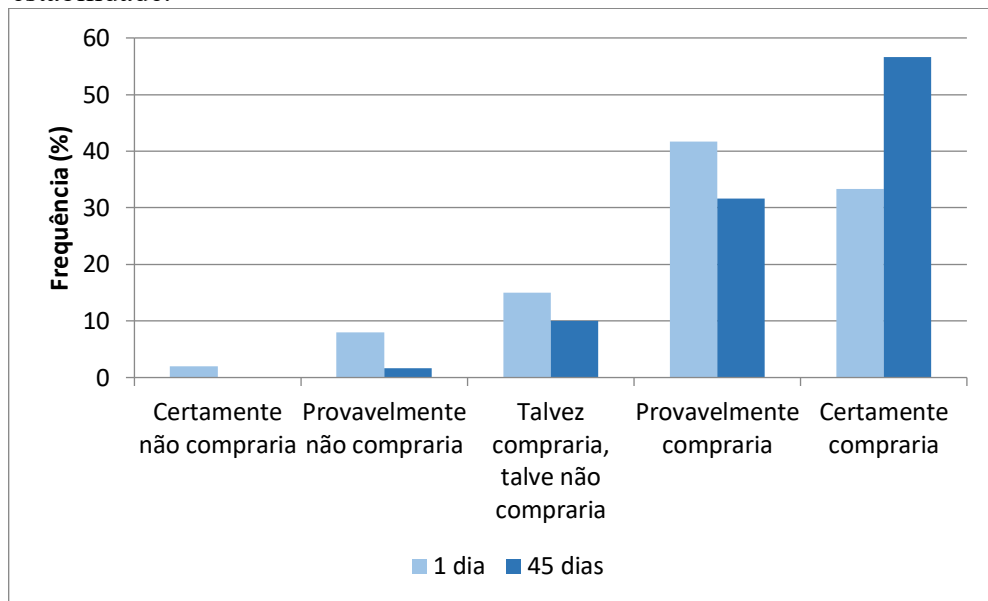


Fonte: Autora. 1 desgostei muitíssimo; 2 desgostei muito; 3 desgostei pouco; 4 desgostei; 5 nem gostei, nem desgostei; 6 gostei pouco; 7 gostei; 8 gostei muito; 9 gostei muitíssimo.

4.6.3.3 Intenção de compra

O análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC apresentou elevada aceitação para a intenção de compra (Gráfico 12), aumentando ao longo do período (45 dias) de estudo da estabilidade.

Gráfico 12 – Frequência das respostas (%) da intenção de compra do análogo a queijo cremoso simbiótico de ACC, durante o período de estudo da estabilidade.



Fonte: Autora.

No primeiro dia de avaliação do produto, 75% das respostas dos participantes apresentaram-se na zona de aceitação de intenção de compra, entre “provavelmente compraria” (42%) e “certamente compraria” (33%). Já ao final da estocagem de 45 dias, 88% das respostas apresentaram-se na mesma zona, sendo 57% como “certamente compraria”. O comportamento das médias obtidas para a intenção de compra, corroboram com aquelas obtidas para a aceitação global, aumentando ao longo do período estudado de 45 dias de armazenamento a 8 °C.

4.7 Indicação de aplicação do análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC em preparações culinárias

O análogo de queijo cremoso simbiótico de ACC nessa dissertação foi denominado por nós de “Reicaju”. O produto foi aplicado em 5 preparações culinárias com a finalidade de demonstrar a sua versatilidade. Porém, a temperatura de processamento de algumas dessas preparações é fator limitante para a sua função probiótica. Segundo Drunkler (2009) os probióticos tradicionalmente empregados na indústria de alimentos são adicionadas após a etapa de fusão, a exemplo da massa do requeijão, devido a sua sensibilidade a altas temperaturas.

As preparações culinárias foram desenvolvidas juntamente com as fichas técnicas (APÊNDICES) e seus registros fotográficos. Vale ressaltar que, apesar de algumas preparações

serem cozidas, o produto não sofreu elevação de temperatura, sendo incorporado no momento da finalização.

4.7.1 *Pastinhas*

Na gastronomia, as pastinhas são popularmente conhecidas como preparações culinárias que consistem num creme mais consistente, tipo purê ou patê, e podem ser elaboradas com vários ingredientes, como legumes, carnes, queijos, castanhas, azeitonas, ervas e especiarias. Nas aplicações em questão (Figura 12), foi desenvolvida uma pastinha de cebola caramelizada (Figura 13), que é basicamente uma mistura de cebolas caramelizadas com o “Reicaju”, e outra pastinha de alho-poró (Figura 14).

Figura 12 – Pastinha de cebola caramelizada (atrás) e pastinha de alho-poró (frente).



Fonte: Autora.

Figura 13 – Pastinha de cebola caramelizada.



Fonte: Autora.

Figura 14 – Pastinha de alho-poró.



Fonte: Autora.

4.7.2 Molho para salada

A harmonização de um molho com um prato demonstra um bom conhecimento dos alimentos e a capacidade para julgar sabores, texturas, aromas e cores de uma preparação. Os molhos podem ser frios ou quentes e podem acompanhar uma infinidade de preparações, porém, não são meros acompanhamentos, trazem sabor, cor, textura, brilho e untuosidade (IAC, 2014).

Nessa aplicação desenvolvemos um molho para salada (Figura 15) com a tradicional combinação de mostarda e mel. O sabor picante e amargo da mostarda, juntamente

com a doçura do mel, combinou muito bem com a acidez do “Reicaju”. Além disso, a consistência lisa e cremosa do molho é ideal para saladas.

Figura 15 – Salada de folhas acompanhada de molho mostarda e mel.



Fonte: Autora.

4.7.3 *Sanduíches*

Sanduíches são preparações culinárias muito popular em todo mundo, sendo uma opção conveniente e versátil, pois podem ser servidos como lanche ou como refeição.

Há vários tipos de sanduíches, com as mais variadas combinações de pães e recheios, servidos frios ou quentes. Nessa aplicação desenvolvemos um sanduíche natural de frango (Figura 16), que geralmente é feito com pão de forma integral e servido frio, com recheio de patê de frango, cenoura, tomate e alface. Na nossa versão o patê frango foi elaborado com o “Reicaju”, substituindo o creme de leite ou maionese, geralmente utilizados para trazer umidade, sabor e textura. Essa alternativa é ótima para intolerantes à lactose ou alérgicos à proteína do leite.

Figura 16 – Sanduíche natural de frango.



Fonte: Autora.

4.7.4 Acompanhamento

O “Reicaju” é versátil, podendo ser usado tanto como substituto de ingredientes lácteos tradicionais em preparações culinárias quanto como acompanhamento.

Como acompanhamento, o “Reicaju” pode ser consumido de forma simples, com pão, bolachas, tapiocas, dentre outros. Também pode ser servido em preparações mais elaboradas, como na aplicação em questão, de tomates confitados com “Reicaju” (Figura 17).

Figura 17 – Tomate confit com “Reicaju”.



Fonte: Autora.

5 CONCLUSÃO

As duas formulações (7,9% e 11,4% de óleo de coco) do análogo de queijo cremoso a base de amêndoas de castanha de caju, adicionadas do prebiótico frutooligossacarídeos (FOS) e do probiótico *B. animalis* BB-12[®], tiveram boa aceitação sensorial e não apresentaram diferença significativa ($p>0,05$) com relação a aceitação global (7,0), sabor (7,0) e aparência (8,0).

A formulação T1 foi selecionada para avaliação do estudo da estabilidade durante 45 dias armazenada a 8 °C, uma vez que possui menor teor de óleo de coco (7,9%), conseqüentemente menos gordura saturada, resultando em produto mais saudável.

O estudo da estabilidade indicou potencial do alimento para propriedade simbiótica, por apresentar uma estimativa de 2,85g de FOS/porção e 10^8 - 10^9 UFC/g de células viáveis de *B. animalis* BB-12, atendendo as legislações vigentes.

As médias alcançadas para aceitação global, aparência, aroma e sabor, ficaram entre 7,1 e 8,2, correspondendo a “gostei” e “gostei muito”, respectivamente. As notas atribuídas para a intenção de compra aumentaram ao longo do período de estudo da estabilidade, alcançando 88% de respostas positivas.

O produto desenvolvido indica a sua versatilidade quando aplicado em cinco preparações culinárias, sendo elas, pastinha de cebola caramelizada, pastinha de alho-poró, sanduíche natural de frango, molho para saladas, e tomates confitados, apresentando potencial como ingrediente de base vegetal, gerando novos sabores e preparos.

REFERÊNCIAS

- ABD-RABOU, H. S. *et al.* Impact of Probiotic and Synbiotic Supplementation on the Physicochemical, Texture and Sensory Characteristics of Wheyless Domiati-Like Cheese. **MOJ Food Processing & Technology**, v. 3, n. 3, dez. 2016. DOI: <https://10.15406/mojfpt.2016.03.00074>
- ADJEPONG, M. *et al.* Quantification of fatty acid and mineral levels of selected seeds, nuts, and oils in Ghana. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 59, p. 43–49, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.02.007>
- ALVES, L. L. *et al.* Cream cheese as a symbiotic food carrier using *Bifidobacterium animalis* Bb-12 and *Lactobacillus acidophilus* La-5 and inulin. **International Journal of Dairy Technology**, v. 66, n. 1, p. 63–69, set. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2012.00880.x>
- ANKOM TECHNOLOGY. **Operator’s Manual Ankom TDF Dietary Fiber Analyzer**. Macedon, NY, 2018 (Rev F 10/09/2018), 96 p. referindo-se ao método 991.43 da AOAC (2010a). Disponível em: https://www.ankom.com/sites/default/files/document-files/TDF_Manual.pdf. Acesso em 12 Maio 2022.
- AOCS. American Oil Chemists’ Society. **Official Method Am 5-04, Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction**. Urbana: Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists’ Society, 2005.
- AOAC. (Association of Official Analytical Chemists International) Method 999.03. In **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 18th ed., 3rd rev. Gaithersburg, MD, 2012.
- AOAC (Association Of Official Analytical Chemists). **Official methods of analysis.off AOAC International**. 20 ed. Editor: Dr. George W. Latimer, Jr. Rockville, MD, USA, 2016.
- ASCAR, J. M. **Alimentos: aspectos bromatológicos e legais: análise percentual**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 1985. 327p.
- AYDAR, E. F.; TUTUNCU, S.; OZCELIK, B. Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects. **Journal of Functional Foods**, v. 70, p. 103975, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.103975>
- BADEM, A.; UÇAR, G. Cheese Analogues. **Journal of Food and Dairy Technology**, v. 4, n. 3, 16 ago. 2016. Disponível em: <https://www.rroj.com/open-access/cheese-analogues-.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.
- BANOVIC, M. *et al.* Foods with increased protein content: A qualitative study on European consumer preferences and perceptions. **Appetite**, v. 125, p. 233–243, jun. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.01.034>
- BARBOSA, I. C. **Desenvolvimento e caracterização de Queijo cremoso caprino com potencial simbiótico**. 2016. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimento) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFPB, Universidade Federal da Paraíba, João

Pessoa, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/8596>. Acesso em: 05 jun. 2023.

BENNETT, R. W.; LANCETTE, G. A. *Staphylococcus aureus*. [Em:] FOOD AND DRUG ADMINISTRATION – FDA. **Bacteriological Analytical Manual Online**. 8. ed. rev. 2001.

BOYLSTON, T. D. *et al.* Incorporation of bifidobacteria into cheeses: challenges and rewards. **International Dairy Journal**, v. 14, n. 5, p. 375–387, maio 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2003.08.008>

BRASIL. Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 2**, de 6 de fevereiro de 2017. Regulamento Técnico da Amêndoa da Castanha de Caju. DOU nº 35, de 17 de fevereiro de 2017. Brasília.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 71**, de 24 de julho de 2020a. Dispõe sobre a identidade e os requisitos de qualidade, que deve apresentar o produto denominado cream cheese. Publicado no DOU nº 144, Seção 1. Página: 8, de 29 de julho de 2020a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 75**, de 8 de outubro de 2020b. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Publicada no DOU nº 195, de 9 de outubro de 2020b.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instrução Normativa nº 161**, de 1º de julho de 2022b. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Publicada no DOU nº 126, de 6 de julho de 2022a

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Portaria Nº 146**, de 07 de março de 1996. Aprova Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Brasília. 1996. Publicada no D.O.U. nº 48, Seção 1. Em 11 de março de 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução n. 18**, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Brasília, Publicada no D.O.U. Poder Executivo, de 03 de maio de 1999.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 243**, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. Publicada no DOU, Edição: 144, Seção: 1, Página: 100, em 27 de julho de 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 724**, de 1º de julho de 2022a. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Publicado no DOU, Edição: 126, Seção: 1, Página 205, em: 06 de julho de 2022b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Alegações de propriedade funcional aprovadas**. Publicada em 11 de novembro de 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-de->

produtos-origem-vegetal/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/alegacoes-de-propriedade-funcional-aprovadas_anvisa.pdf. Acesso em: 12 fev. 2023

BRUNO, L. M. *et al.* Non-dairy cashew nut milk as a matrix to deliver probiotic bacteria. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 3, p. 604–607, set. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/fst.14219>

BURITI, F. C. A.; CARDARELLI, H. R.; SAAD, S. M. I. Textura instrumental e avaliação sensorial de queijo fresco cremoso simbiótico: implicações da adição de *Lactobacillus paracasei* e inulina. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 44, n. 1, p. 75–84, mar. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-93322008000100009>

BUTEL, M. J. Probiotics, gut microbiota and health. **Médecine et Maladies Infectieuses**, v. 44, n. 1, p. 1–8, jan. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2013.10.002>

ÇAGLAR, E. *et al.* Short-term effect of ice-cream containing *Bifidobacterium lactis* Bb-12 on the number of salivary mutans streptococci and lactobacilli. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 66, n. 3, p. 154–158, jan. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/00016350802089467>

CARDARELLI, H. R. *et al.* Inulin and oligofructose improve sensory quality and increase the probiotic viable count in potentially synbiotic petit-suisse cheese. **LWT - Food Science and Technology**, v. 41, n. 6, p. 1037–1046, jul. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2007.07.001>

CARVALHO, J. M. *et al.* Cashew nut oil: effect of kernel grade and a microwave preheating extraction step on chemical composition, oxidative stability and bioactivity. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 53, n. 4, p. 930–937, abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.13665>

CHEN, K. *et al.* Efficacy of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis*, BB-12® on infant colic – a randomised, double-blinded, placebo-controlled study. **Beneficial Microbes**, v. 12, n. 6, p. 531–540, nov. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3920/BM2020.0233>

CHR-HANSEN. **A cepa BB-12® – A *Bifidobacterium* mais bem documentada do mundo.** Disponível em: <https://www.chr-hansen.com/pt/human-health-and-probiotics/our-probiotic-strains/bb-12>. Acesso em: 5 jun. 2023.

CICHOSZ, G.; ALJEWICZ, M.; NALEPA, B. Viability of the *Lactobacillus rhamnosus* HN001 probiotic strain in Swiss- and Dutch-type cheese and cheese-Like products. **Journal of Food Science**, v. 79, n. 6, p. 1181–1188, mai. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12458>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Histórico Mensal Castanha-de-caju.** Maio, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-castanha-de-caju>. Acesso em: 6 jun. 2023.

COSTA, A. C. P. J. *et al.* Effects of Cashew Nut (*Anacardium occidentale* L.) Seed Flour in Moderately Malnourished Children: Randomized Clinical Trial. **Journal of Nutrition and Metabolism**, v. 2020, n. 1, p. 1–9, 5 mai. 2020. DOI: doi.org/10.1155/2020/6980754

CRUZ, A. G. da *et al.* Probiotic cheese: Health benefits, technological and stability aspects. **Trends in Food Science & Technology**, v. 20, n. 8, p. 344–354, ago. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.05.001>

DEVI, R. *et al.* Non-dairy prebiotics: Conceptual relevance with nutrigenomics and mechanistic understanding of the effects on human health. **Food Research International**, v. 170, p. 112980–112980, ago. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112980>

DRUNKLER, D. A. **Produção de requeijão cremoso simbiótico**. 2009. Tese (Doutorado em Tecnologia dos Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia dos Alimentos, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1884/21095>. Acesso em: 04 jun. 2023.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 5ª ed. Curitiba, PR: PUCPRESS, 2019. 540 p. Disponível em: https://www.pucpress.com.br/wp-content/uploads/2021/10/Analise_Sensorial_compressed.pdf. Acesso em: 12 mai. 2023.

DYETT, P. A. *et al.* Vegan lifestyle behaviors: an exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. **Appetite**, v. 67, p. 119–124, ago. 2013. DOI: doi.org/10.1016/j.appet.2013.03.015

EBRAHIMI, Z. SADAT *et al.* Effect of symbiotic supplementation on glycemic control, lipid profiles and microalbuminuria in patients with non-obese type 2 diabetes: a randomized, double-blind, clinical trial. **Journal of Diabetes & Metabolic Disorders**, jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0304-8>

EJTAHED, H. S. *et al.* Effect of probiotic yogurt containing *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* on lipid profile in individuals with type 2 diabetes mellitus. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 7, p. 3288–3294, jul. 2011. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2010-4128>.

FAO/WHO. **Probiotics in food Health and nutritional properties and guidelines for evaluation**. Roma, Itália: FAO food and nutrition paper 85, 2006b. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/382476b3-4d54-4175-803f-2f26f3526256/content>. Acesso em: 12 mai 2023.

FENG, P. *et al.* **Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria**. In: Food and Drug Administration (FDA), Bacteriological Analytical Manual Online, Chapter 4. 8th Edition, Washington: FDA. 1998. Disponível em: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-4-enumeration-escherichia-coli-and-coliform-bacteria>. Acesso em: 01/07/2022.

FLESC, A. G. T.; POZIOMYCK, A. K.; DAMIN, D. D. C. The therapeutic use of symbiotics. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 27, n. 3, p. 206–209, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abcd/a/5v4WYfwB8dJV93b8pMZvZ5C/?format=pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023.

FRANÇA, A. R. M. de. **Dinamização econômica e socioambiental na agricultura familiar: um estudo da cadeia produtiva da cajucultura no território Açu-Mossoró (RN)**. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/tede/544>. Acesso em: 18 set. 2023.

FRESÁN, U.; RIPPIN, H. Nutritional Quality of Plant-Based Cheese Available in Spanish Supermarkets: How Do They Compare to Dairy Cheese? **Nutrients**, v. 13, n. 9, p. 3291, set. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu13093291>

GOOD FOOD INSTITUTE BRASIL. **Saiba o que estamos fazendo para criar a comida que você ama de forma mais segura, justa e sustentável**. GFI Brasil, 2021. Disponível em: <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Year-In-Review-2021-GFI-Brasil.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2022.

GIBSON, G. R. *et al.* Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. **Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology**, v. 14, n. 8, jun. 2017. DOI: doi.org/10.1038/nrgastro.2017.75

GRAND VIEW RESEARCH. **Dairy Alternatives Market Size, Share & Trends Report, 2030**. 2022. 240 p. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/dairy-alternatives-market/request/rs3>>. Acesso em: 17 set. 2023.

GUINEE, T. P.; HICKEY, M. Cream Cheese and Related Products. In: TAMIME, A. Y (ed). **Dairy Fats and Related Products**. Chichester, UK: Blackwell Publishing Ltd, 2009. p. 195–256. DOI: [Doi.org/10.1002/9781444316223](https://doi.org/10.1002/9781444316223).

GUINEE, T. P. Cheese | cheese analogues. In: FUQUAY, J. W. (Ed.). **Encyclopedia of Dairy Sciences**. Second Edition. Mississippi State University, Mississippi State, MS, USA: Academic Press, 2011. p. 814–821. DOI: doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00096-0.

HAMMAM, A. R. A.; AHMED, M. S. I. Technological aspects, health benefits, and sensory properties of probiotic cheese. **SN Applied Sciences**, v. 1, n. 9, ago. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1154-4>

HARRIGAN, W. F.; MCCANCE, M. E. **Laboratory Methods in Microbiology**. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2014.

HILL, C. *et al.* The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. **Nature reviews. Gastroenterology & hepatology**, v. 11, n. 8, p. 506–14, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>

HOLSCHER, H. D. *et al.* *Bifidobacterium lactis* Bb12 enhances intestinal antibody response in formula-fed infants: a randomized, double-blind, controlled trial. **Journal of parenteral and enteral nutrition**, v. 36, n. 1, p. 106–117, 1 jan. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1177/0148607111430817>

IAC. **Garde Manger**: a arte e o ofício da cozinha fria. Tradução: Anthony Cleaver, Juliana Cleaver Malzoni e Julie Cleaver Malzoni. 4ed. São Paulo: Editora Senac, 2014

IWE, M. O. **Handbook of sensory methods and analysis**. Enugu, Nigeria: Rojoint Communication Services Ltd. 2002. p. 136-138

JESKE, S.; ZANNINI, E.; ARENDT, E. K. Past, present and future: The strength of plant-based dairy substitutes based on gluten-free raw materials. **Food Research International**, v. 110, p. 42–51, ago. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.03.045>.

JUNGERSEN, M. *et al.* The Science behind the Probiotic Strain *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12®. **Microorganisms**, v. 2, n. 2, p. 92–110, mar. 2014. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms2020092>.

KARIMI, R. *et al.* Application of inulin in cheese as prebiotic, fat replacer and texturizer: A review. **Carbohydrate Polymers**, v. 119, p. 85–100, mar. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.11.029>.

KARIMI, R.; SOHRABVANDI, S.; MORTAZAVIAN, A. M. Review Article: Sensory Characteristics of Probiotic Cheese. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 11, n. 5, p. 437–452, ago. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2012.00194.x>

LARROIA, S.; MARTIN, H. *Bifidobacterium* as possible dietary adjuncts cultured dairy products – a review. **Cultured dairy products Journal**. v. 25, n 4. p. 18-22, 1990.

LEE, Y.K.; SALMINEN, S. The coming of age of probiotics. **Trends in Food Science & Technology**, v. 6, n. 7, p. 241–245, jul. 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(00\)89085-8](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(00)89085-8)

LIMA, J. R. Valor nutricional da amêndoa da castanha-de-caju e seu processamento e embalagem. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 389–393.

LIMA, J. R.; GARRUTI, D. S.; BRUNO, L. M. Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of cashew nut butter made from different kernel grades-quality. **LWT - Food Science and Technology**, v. 45, n. 2, p. 180–185, mar. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.08.018>

LIMA, J. R. *et al.* **Características e estabilidade de óleo de amêndoa de castanha-de-caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1063596/caracteristicas-e-estabilidade-de-oleo-de-amendoa-de-castanha-de-caju>. Acesso em: 10 mai. 2022.

LIMA, J. R. *et al.* **Estabilidade durante armazenamento em temperatura ambiente de extrato hidrossolúvel de amêndoa de castanha-de-caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1098845/estabilidade-durante-armazenamento-em-temperatura-ambiente-de-extrato-hidrossoluv-el-de-amendoa-de-castanha-de-caju>. Acesso em: 10 mai. 2022.

LIU, H.; XU, X. M.; GUO, S. D. Comparison of full-fat and low-fat cheese analogues with or without pectin gel through microstructure, texture, rheology, thermal and sensory analysis. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 43, n. 9, p. 1581–1592, set. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2007.01616.x>.

MACDOUGALL, P. E. *et al.* The microstructure and textural properties of Australian cream cheese with differing composition. **International Dairy Journal**, v. 99, p. 104548, dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.104548>.

MACHADO, A. F. de F. *et al.* Óleo de palma de alto oleico produzido no Brasil. In: **29 ACTAS PORTUGUESAS DE HORTICULTURA**. Lisboa, Portugal: Associação Portuguesa de Horticultura, 2018. p. 581–586. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/183673/1/Cornejo-ACTAsPortuguesas-159-2018.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2023.

MASCO, L. *et al.* Culture-dependent and culture-independent qualitative analysis of probiotic products claimed to contain bifidobacteria. **International Journal of Food Microbiology**, v. 102, n. 2, p. 221–230, jul. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2004.11.018>.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 3. ed. Boca Raton: Crc Press, 1999. ISBN 9780849302763.

MEULLENET, J.; XIONG, R.; FINDLAY, C. J. Analysis of Just About Right Data. In: MEULLENET, J.; XIONG, R.; FINDLAY, C. J. (Eds.). **Multivariate and Probabilistic Analyses of Sensory Science Problems**. Iowa: Blackwell Publishing, 2007. p. 207–235.

MOIGRADEAN, D. *et al.* Quantitative identification of fatty acids from walnut and coconut oils using GC-MS method. **Journal of Agroalimentary Processes and Technologies**, v. 19, n. 4, p. 459–463, 2013. Disponível em: [https://journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/26123L72_Vol_19\(4\)_2013_459-463.pdf](https://journal-of-agroalimentary.ro/admin/articole/26123L72_Vol_19(4)_2013_459-463.pdf). Acesso em: 15 dez. 2023.

MORAIS, A. C. da S. *et al.* Seleção de julgadores e avaliação de diferença sensorial entre extratos hidrossolúveis da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale L.*). **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 28, n. 2, p. 281–288, dez. 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/cep.v28i2.20442>.

MORDOR INTELLIGENCE. **Tamanho do mercado Produtos simbióticos e análise de participação - Relatório de Pesquisa da Indústria - Tendências de Crescimento**. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/synbiotic-products-market>. Acesso em: 10 jun. 2023.

OLIVEIRA, L. de. **Probióticos, prebióticos e simbióticos: definição, benefícios e aplicabilidade industrial Benefícios e aplicabilidade na indústria**. Belo Horizonte, MG: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, mar. 2014. Disponível em: <https://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc2OTU=>. Acesso em: 21 nov. 2023.

- OLIVEIRA, M. N. de *et al.* Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, n. 1, p. 1–21, mar. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-93322002000100002>
- OYEYINKA, A. T.; ODUKOYA, J. O.; ADEBAYO, Y. S. Nutritional composition and consumer acceptability of cheese analog from soy and cashew nut milk. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 43, n. 12, nov. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.14285>
- PADILHA, M. *et al.* A prebiotic mixture improved *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium animalis* gastrointestinal in vitro resistance in petit-suisse. **Food & function**, v. 7, n. 5, p. 2312–2319, jan. 2016. DOI: doi.org/10.1039/c5fo01592h
- PAIVA, F. F. A.; SILVA NETO, R. M. Processamento industrial da castanha de caju. In: ARAÚJO, J. P. P. DE (Ed.). **Agronegócio caju: práticas e inovações**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 395–464.
- PEREIRA, G. V. de M. *et al.* How to select a probiotic? A review and update of methods and criteria. **Biotechnology Advances**, v. 36, n. 8, p. 2060–2076, dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2018.09.003>.
- PHILLIPS, M.; KAILASAPATHY, K.; TRAN, L. Viability of commercial probiotic cultures (*L. acidophilus*, *Bifidobacterium* sp., *L. casei*, *L. paracasei* and *L. rhamnosus*) in cheddar cheese. **International Journal of Food Microbiology**, v. 108, n. 2, p. 276–280, abr. 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2005.12.009>.
- PIMENTEL, C. V. de M. B.; ELIAS, M. F.; PHILIPPI, S. T. **Conceitos e classificação dos compostos bioativos: Alimentos funcionais e compostos bioativos**. Tradução. Barueri: Manole, 2019.
- PIMENTEL, T. C. *et al.* Prebiotics in non-dairy products: Technological and physiological functionality, challenges, and perspectives. **Food Bioscience**, v. 46, p. 101585, abr. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2022.101585>.
- RASTALL, R. A.; GIBSON, G. R. Recent developments in prebiotics to selectively impact beneficial microbes and promote intestinal health. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 32, p. 42–46, abr. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2014.11.002>.
- REBOUÇAS, M. C.; RODRIGUES, M. DO C. P.; AFONSO, M. R. A. Optimization of the Acceptance of Prebiotic Beverage Made from Cashew Nut Kernels and Passion Fruit Juice. **Journal of Food Science**, v. 79, n. 7, p. S1393–S1398, jun. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12507>.
- RIZZARDINI, G. *et al.* Evaluation of the immune benefits of two probiotic strains *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* BB-12® and *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei*, *L. casei* 431® in an influenza vaccination model: a randomised, double-blind, placebo-controlled study. **British Journal of Nutrition**, v. 107, n. 6, p. 876–884, set. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1017/S000711451100420X>.

RODRIGUES, A. P. **Desenvolvimento de formulação de produto lácteo tipo requeijão cremoso com substituição parcial de proteína animal por proteína vegetal.** Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Inovação na Indústria Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP, 2021. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74134/tde-24112021-102307/>. Acesso em: 12 de dez. 2023.

ROSA, M. Y. de O.; LOBATO, F. H. S. Cashew burger: elaboration and sensorial analysis of hamburger based on cashew (*anacardium occidentale l*). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e615985958, jul. 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5958>.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1–16, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-93322006000100002>.

SANDUPAMA, P.; MUNASINGHE, D.; JAYASINGHE, M. Coconut oil as a therapeutic treatment for alzheimer’s disease: a review. **Journal of Future Foods**, v. 2, n. 1, p. 41–52, mar. 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfutfo.2022.03.016>.

SANZ, Y.; DALMAU, J. Los probióticos en el marco de la nueva normativa europea que regula los alimentos funcionales. **Acta pediátrica española**, v. 66, n. 1, p. 27–31, jan. 2008. Disponível em: <https://www.actapediatrica.com/index.php/secciones/nutricion-infantil/348-los-probi%C3%B3ticos-en-el-marco-de-la-nueva-normativa-europea-que-regula-los-alimentos-funcionales>. Acesso em: 13 mai. 2023.

SILVA, V. S. da; ORLANDELLI, R. C. Desenvolvimento de alimentos funcionais nos últimos anos: uma revisão. **Revista Uningá**, v. 56, n. 2, p. 182–194, jun. 2019. DOI: <https://doi.org/10.46311/2318-0579.56.eUJ1110>.

SOBRAL, D. **Otimização do processo de fabricação de análogos de requeijão culinário.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, SP, 2007. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2007.391095>.

SOUZA, R. J. de *et al.* Association of nut intake with risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 16 countries from 5 continents: analysis from the Prospective Urban and Rural Epidemiology (PURE) study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 112, n. 1, p. 208–219, jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa108>

STEFE, C. de A.; ALVES, M. A. R.; RIBEIRO, R. L. Probióticos, prebióticos simbióticos: artigo de revisão. **Saúde e Ambiente em Revista**, v. 3, n. 1, p. 16–33, jan-jun 2008. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Artigos/alimentos.pdf. Acesso em: 9 nov. 2023.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 3. ed. Boston: Elsevier Academic Press, 2004. p. 45–51.

SUCUPIRA, N. R. *et al.* Evaluation of cooking methods on the bioactive compounds of cashew apple fibre and its application in plant-based foods. **Heliyon**, v. 6, n. 11, p. e05346, nov. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05346>.

SVB - SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. **Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil**. Disponível em: <https://www.svb.org.br>. Acesso em: 1 jul. 2022.

TAIPALE, T. J. *et al.* Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12 in reducing the risk of infections in early childhood. **Pediatric Research**, v. 79, n. 1, p. 65–69, set. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1038/pr.2015.174>.

THOMSON, D. M. H. **Food Acceptability**. [s.l.] Elsevier Applied Science, 1988. ISBN 1851662561.

TOBARUELA, E. de C. *et al.* Application of dietary fiber method AOAC 2011.25 in fruit and comparison with AOAC 991.43 method. **Food Chemistry**, v. 238, p. 87–93, jan. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.12.068>.

VELP SCIENTIFICA. **Operating Manual NDA Series Dumas Nitrogen Analyzer**. Italy, 2019 (Rev F 11/20/19), 145 p.

VLIEGER, A. M. *et al.* Tolerance and safety of *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* in combination with *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis* in a prebiotic-containing infant formula: a randomised controlled trial. **British Journal of Nutrition**, v. 102, n. 6, p. 869–875, mar. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0007114509289069>.

YUHARA, T. T. *et al.* Produção de queijo tipo quark funcional contendo exopolissacarídeos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 6, p. 387–394, fev. 2014. DOI: <https://10.14295/2238-6416.v69i6.340>.

APÊNDICE A – FICHA TÉCNICA DA PASTINHA DE CEBOLA CARMELIZADA

Receituário Padrão - Ficha técnica de Preparo (FTP)						
Nome da preparação: Pastinha de cebola caramelizada						
Categoria: Prato base						
Classificação da preparação: Fácil execução (baixo custo)						
Ingrediente	Peso bruto (g)	Peso líquido (g)	Fator de correção	Medida caseira	Custo unitário R\$	Custo total R\$
Reicaju	100,00	100,00	1,00	1 xícara de chá	41,34	4,134
Cebola branca	143,00	133,00	1,08	1 unidade média	5,50	0,787
Alho	10,00	8,00	1,25	2 dentes	19,00	0,190
Açúcar cristal	15,00	15,00	1,00	1 colher de sopa	4,47	0,067
Sal refinado	1,00	1,00	1,00	2 pitadas	2,00	0,002
Pimenta do reino	0,30	0,30	1,00	1 pitada	48,50	0,015
Água	95,00	95,00	1,00	Meio copo	0,60	0,057
Azeite de oliva	20,00	20,00	1,00	2 colheres de sopa	45,00	0,900
Shoyo	10,00	10,00	1,00	1 colher de sopa	27,18	0,272
Vinagre de arroz	12,00	12,00	1,00	1 colher de sopa	9,48	0,114
Total	406,30	394,30				R\$ 6,54
<p>Modo de preparo: 1- Numa frigideira aqueça o azeite e refogue a cebola cortada em tiras finas até ficar translúcida. Acrescente o alho e refogue mais um pouco. 2- Quando a cebola e o alho estiverem devidamente refogados, acrescente o açúcar, o sal, a pimenta do reino moída, a água, o shoyo e o vinagre de arroz. 3- Cozinhe até os líquidos evaporarem e obter uma consistência parecida com a de geléia. Leve a geladeira para esfriar. 4- Misture a cebola caramelizada com o reicaju e sirva. Sugestão de consumo: como entrada em pães, bolachas e snacks. Recheios de tortas salgadas frias.</p>						
Tamanho da receita	203			Preço de custo da receita	R\$ 6,54	
Tamanho da porção	30			Preço de custo da porção	R\$ 0,97	
Facilidade do preparo	fácil					
<p>Observações: Devido as propriedades prebióticas o requeiju não pode ser levado a altas temperaturas e deve ser mantido sob refrigeração.</p>						
Características da preparação			Características da porção			
Tempo de preparo	1 hora		Número de porções	7		
Peso bruto	406,3		Rendimento por porção	30		
Peso líquido inicial	394,3		Medida caseira	1 colher de sopa		
Peso líquido final	203,0		Energia (kcal)	85,0		
Fator de rendimento	0,51		Carboidrato (g)	6,9		
Energia (kcal)	575,0		Proteína (g)	1,4		
Carboidrato (g)	46,5		Lípidos totais (g)	5,8		
Proteína (g)	9,5		Fibras (g)	1,5		
Lípidos totais (g)	39,0		Minerais (g)	0,7		
Fibras (g)	10,4					
Minerais (g)	4,7					

APÊNDICE B – FICHA TÉCNICA DA PASTINHA DE ALHO-PORÓ

Receituário Padrão - Ficha técnica de Preparo (FTP)						
Nome da preparação: Pastinha de alho poró						
Categoria: Prato base						
Classificação da preparação: Fácil execução (baixo custo)						
Ingrediente	Peso bruto (g)	Peso líquido (g)	Fator de correção	Medida caseira	Custo unitário R\$	Custo total R\$
Reicaju	100,00	100,00	1,00	1 xícara de chá	41,34	4,13
Alho poró	95,00	80,00	1,19	1 unidade média	9,49	0,90
Alho	9,00	8,00	1,13	2 dentes	19,00	0,17
Sal refinado	1,00	1,00	1,00	2 pitadas	2,00	0,00
Pimenta do reino	0,20	0,20	1,00	1 pitada	48,50	0,01
Azeite de oliva	20,00	20,00	1,00	2 colheres de sopa	45,00	0,90
Total	225,20	209,20				R\$ 6,12
Modo de preparo: 1- Numa frigideira aqueça o azeite e refogue o alho poró cortado em rodela finas. Acrescente o alho e refogue mais um pouco. 2- Quando o alho poró e o alho estiverem devidamente refogados, acrescente o sal. Leve a geladeira para esfriar. 4- Misture o alho poró refogado com o requeiju e sirva. Sugestão de consumo: como entrada em pães, bolachas e snacks. Recheios de tortas salgadas frias.						
Tamanho da receita	165				Preço de custo da receita	R\$ 6,12
Tamanho da porção	30				Preço de custo da porção	R\$ 1,11
Facilidade do preparo	fácil					
Observações: Devido as propriedades prebióticas o requeiju não pode ser levado a altas temperaturas e deve ser mantido sob refrigeração.						

Características da preparação	
Tempo de preparo	1 hora
Peso bruto	225,2
Peso líquido inicial	209,2
Peso líquido final	165,0
Fator de rendimento	0,79
Energia (kcal)	371,3
Carboidrato (g)	24,9
Proteína (g)	7,6
Lipídeos totais (g)	37,8
Fibras (g)	9,4
Minerais (g)	3,5

Características da porção	
Número de porções	5,5
Rendimento por porção	30
Medida caseira	1 colher de sopa
Energia (kcal)	67,5
Carboidrato (g)	4,5
Proteína (g)	1,4
Lipídeos totais (g)	6,9
Fibras (g)	1,7
Minerais (g)	0,6

APÊNDICE C – FICHA TÉCNICA DA SALADA DE FOLHAS ACOMPANHADA DE MOLHO MOSTARDA E MEL

Receituário Padrão - Ficha técnica de Preparo (FTP)						
Nome da preparação: Salada de folhas acompanhada de molho mostarda e mel						
Categoria: Prato base						
Classificação da preparação: Fácil execução (baixo custo)						
Ingrediente	Peso bruto (g)	Peso líquido (g)	Fator de correção	Medida caseira	Custo unitário R\$	Custo total R\$
Rúcula	50,00	45,00	1,11	Meio maço	19,96	1,00
Alface crespa	50,00	47,00	1,06	1/4 de maço	12,76	0,64
Cenoura	50,00	40,00	1,25	Meia unidade média	3,50	0,18
Tomate	130,00	130,00	1,00	1 unidade	8,99	1,17
Cebola branca	75,00	68,00	1,10	Meia unidade média	5,50	0,41
Sal refinado	2,00	2,00	1,00	1 pitada	2,00	0,00
Pimenta do reino	0,20	0,20	1,00	1 pitada	48,50	0,01
Azeite extra virgem	30,00	30,00	1,00	2 colheres de sopa	60,00	1,80
Reicaju	60,00	60,00	1,00	2 colhers de sopa	41,34	2,48
Mostarda	20,00	20,00	1,00	1 colher de sopa	50,90	1,02
Mel	30,00	30,00	1,00	2 colhers de sopa	70,00	2,10
Total	467,20	442,20			R\$ 10,80	
<p>Modo de preparo: 1- Higienize todos os vegetais. 2- Rasgue os vegetais folhosos com as mãos, rale a cenoura, corte o tomate em 4 partes do sentido longitudinal e a cebola em tirinhas finas. 3- Num recipiente a parte misture os ingredientes do molho (reicaju, molho de mostarda, mel, sal, pimenta do reino moída e o azeite extra virgem. 5- No recipiente de montagem faça camadas dos vegetais folhosos e espalhe por cima a cenoura, a cebola e o tomate. 6- Sirva o molho junto com a salada ou a parte como acompanhamento.</p>						
Tamanho da receita	455			Preço de custo da receita	R\$ 10,80	
Tamanho da porção	80			Preço de custo da porção	R\$ 1,90	
Facilidade do preparo	fácil					
<p>Observações: Devido as propriedades prebióticas o requeiju não pode ser levado a altas temperaturas e deve ser mantido sob refrigeração.</p>						
Características da preparação			Características da porção			
Tempo de preparo	20 minutos		Número de porções	6		
Peso bruto	497,2		Rendimento por porção	80		
Peso líquido inicial	472,2		Medida caseira	1 pegador		
Peso líquido final	455,0		Energia (kcal)	108,0		
Fator de rendimento	0,96		Carboidrato (g)	9,7		
Energia (kcal)	614,3		Proteína (g)	1,6		
Carboidrato (g)	55,0		Lípidos totais (g)	7,5		
Proteína (g)	8,8		Fibras (g)	2,2		
Lípidos totais (g)	42,4		Minerais (g)	1,0		
Fibras (g)	12,4					
Minerais (g)	5,8					


APÊNDICE D – FICHA TÉCNICA DO SANDUÍCHE NATURAL DE FRANGO

Receituário Padrão - Ficha técnica de Preparo (FTP)						
Nome da preparação: Sanduíche natural de frango						
Categoria: Prato base						
Classificação da preparação: Fácil execução (baixo custo)						
Ingrediente	Peso bruto (g)	Peso líquido (g)	Fator de correção	Medida caseira	Custo unitário R\$	Custo total R\$
Cebola	75,00	68,00	1,10	1 unidade pequena	5,50	0,41
Alho	7,50	6,50	1,15	2 dentes	19,00	0,14
Azeite de oliva	20,00	20,00	1,00	1 colher de sopa	45,00	0,90
Frango desfiado	200,00	200,00	1,00	Meio pacote	40,70	8,14
Cenoura	35,00	28,00	1,25	Meia unidade pequena	3,50	0,12
Sal	2,00	2,00	1,00	1 pitada	2,00	0,00
Pimenta do reino	0,30	0,30	1,00	1 pitada	48,50	0,01
Reicaju	150,00	150,00	1,00	1 xícara de chá	41,34	6,20
Alface crespa	60,00	55,00	1,09	6 folhas grandes	12,76	0,77
Tomate	120,00	115,00	1,04	1 unidade	8,99	1,08
Pão de forma integral	200,00	200,00	1,00	8 fatias	30,00	6,00
Total	669,80	644,80				R\$ 23,78
<p>Modo de preparo: 1- Cortar a cebola e o alho em cubos pequenos. Ralar a cenoura. 2- Numa frigideira refogar a cebola, o alho e a cenoura. 3- Acrescentar o frango desfiado e refogar por alguns minutos. Temperar com sal e pimenta do reino. 4- Transferir para outro recipiente e esperar esfriar. 5- Acrescentar o reicaju e se necessário ajustar o sal e pimenta. 6- Montar os sanduíches com uma folha de alface, uma fatia de tomate em rodela e o recheio.</p>						
Tamanho da receita		627		Preço de custo da receita		R\$ 23,78
Tamanho da porção		110		Preço de custo da porção		R\$ 4,17
Facilidade do preparo		fácil				
<p>Observações: Devido as propriedades prebióticas o requeiju não pode ser levado a altas temperaturas e deve ser mantido sob refrigeração.</p>						
Características da preparação			Características da porção			
Tempo de preparo	50 minutos		Número de porções	6		
Peso bruto	489,8		Rendimento por porção	110		
Peso líquido inicial	844,8		Medida caseira	1 sanduíche		
Peso líquido final	627,0		Energia (kcal)	155,3		
Fator de rendimento	0,74		Carboidrato (g)	18,4		
Energia (kcal)	885,5		Proteína (g)	5,0		
Carboidrato (g)	104,9		Lipídeos totais (g)	6,9		
Proteína (g)	28,3		Fibras (g)	4,2		
Lipídeos totais (g)	39,3		Minerais (g)	1,5		
Fibras (g)	24,2					
Minerais (g)	8,5					

APÊNDICE E – FICHA TÉCNICA DOS TOMATES CONFITADOS COM REICAJU

Receituário Padrão - Ficha técnica de Preparo (FTP)						
Nome da preparação: Tomates confitados com Reicaju Categoria: Prato base Classificação da preparação: Fácil execução (baixo custo)						
Ingrediente	Peso bruto (g)	Peso líquido (g)	Fator de correção	Medida caseira	Custo unitário R\$	Custo total R\$
Reicaju	100,00	100,00	1,00	5 colheres de sopa	41,34	4,13
Tomate sweet	100,00	100,00	1,00	10 unidades	27,72	2,77
Alho	50,00	45,00	1,11	8 dentes	19,00	0,95
Manjeriçao fresco	30,00	30,00	1,00	1/4 de maço	16,66	0,50
Azeite de oliva	150,00	150,00	1,00	1 xícara de chá	45,00	6,75
Total	430,00	425,00				R\$ 15,11
Modo de preparo: 1- Numa travessa que possa ir ao forno coloque os tomates, o alho, o manjeriçao e cubra com azeite de oliva. 2- Leve ao forno em temperatura de 100°C por aproximadamente 50 minutos ou até que os tomates e alho estejam macios. 3- Espere esfriar e sirva os tomates confitados com o reicaju como acompanhamento.						
Tamanho da receita	203		Preço de custo da receita		R\$ 15,11	
Tamanho da porção	203		Preço de custo da porção		R\$ 15,11	
Facilidade do preparo	fácil					
Observações: Devido as propriedades prebióticas o requeiju não pode ser levado a altas temperaturas e deve ser mantido sob refrigeração.						
Características da preparação			Características da porção			
Tempo de preparo	1 hora		Número de porções	1		
Peso bruto	430,0		Rendimento por porção	203		
Peso líquido inicial	425,0		Medida caseira	1 prato raso		
Peso líquido final	203,0		Energia (kcal)	810,5		
Fator de rendimento	0,48		Carboidrato (g)	16,3		
Energia (kcal)	810,5		Proteína (g)	4,9		
Carboidrato (g)	16,3		Lípidos totais (g)	80,6		
Proteína (g)	4,9		Fibras (g)	5,8		
Lípidos totais (g)	80,6		Minerais (g)	1,4		
Fibras (g)	5,8					
Minerais (g)	1,4					

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DA ANÁLISE SENSORIAL DO ANÁLOGO DE QUEIJO CREMOSO SIMBIÓTICO DE ACC.

	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO NÚMERO DO PARECER NO CEP: 3.117.036 (CONEP)
Título da Pesquisa: Análogo de queijo cremoso simbiótico à base de amêndoas de castanha de caju quebradas: desenvolvimento tecnológico e a comprovação de seu efeito na saúde.	
Pesquisador responsável por obter o consentimento:	
Pesquisador responsável pelos experimentos:	
Endereço:	
Email:	
<p>Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) desta pesquisa que tem como finalidade desenvolver novos produtos e processos de conservação de alimentos e bebidas, de forma a torná-los seguros, mas com elevado apelo sensorial para o consumidor. Sua tarefa será comparecer ao Laboratório de Análise Sensorial, quando solicitado, onde em cerca de 20 minutos realizará um teste sensorial sobre sua aceitação e preferência em relação aos produtos estudados. Você não terá nenhum tipo de despesa e nem será remunerado para participar desta pesquisa. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes para contribuir com o avanço do conhecimento científico e tecnológico, influenciando o desenvolvimento socioeconômico dos agentes envolvidos na cadeia produtiva em questão e para a sociedade como um todo.</p>	
<p>Sua participação não é obrigatória, e a qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Os procedimentos adotados nesta pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). O CEP é um colegiado responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. O papel do CEP neste estudo é garantir que as perguntas formuladas ao provador e a abordagem utilizada sejam eticamente adequadas de acordo com as diretrizes nacionais (Resolução nº 466/12 e Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde) e internacionais (CIOMS).</p>	
<p>Nenhum dos procedimentos utilizados oferece riscos à sua dignidade. O consumo deste produto também não oferece riscos à saúde, contudo se ocorrer algum desconforto durante ou até 12 h após a análise você receberá assistência médica integral e gratuita, pelo tempo que for necessário. Após a assinatura deste TCLE, caso ocorram danos à sua saúde decorrentes da sua participação nesta pesquisa, o patrocinador se responsabilizará por todos os gastos relativos aos exames e procedimentos necessários. Ainda lhe será garantido o sigilo que assegure a privacidade da sua identidade, como também a confidencialidade de todos os resultados obtidos, pois somente os pesquisadores terão acesso aos dados. Serão divulgados somente os dados relacionados aos objetivos desta pesquisa.</p>	
<p>Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Se concorda, por favor preencha e assine o documento. Você receberá uma cópia deste termo, onde constam e-mail e telefone do pesquisador responsável, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.</p>	
<p>Eu,, após ter recebido uma cópia deste Termo de Consentimento, ter lido as informações contidas no documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado(a) sobre o objetivo da pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Ficou claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade. Diante do exposto expresso de espontânea vontade minha concordância em participar como voluntário do projeto de pesquisa acima descrito.</p>	
Fortaleza, de de 2023.	_____ Assinatura do voluntário
_____ Assinatura do responsável pela pesquisa	_____ Assinatura do responsável por obter o consentimento
Endereço do Comitê de Ética: 8109 - Santa Casa de Misericórdia de Sobral R. Antônio Crisóstomo de Melo, 919 - Centro, Sobral – CE.	

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE PERFIL DOS PROVADORES DA ANÁLISE SENSORIAL PARA OS TRATAMENTOS T1 E T2

ANÁLISE SENSORIAL DE ANÁLOGO DE QUEIJO SIMBIÓTICO DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU

NOME _____ DATA ____/____/____ PROV _____

SEXO: () Feminino () Masculino IDADE: () 18-25 () 26-35 () 36-45 () 46-55 () >55 anos

Com que frequência você consome queijo?

() Diariamente () 1 a 3 vezes por semana () Quinzenalmente () Eventualmente

Você costuma consumir queijo de origem vegetal? () Sim () Não

Se sim, porque você consome este tipo de queijo? (pode marcar mais de uma opção)

() sou vegetariano () sou vegano () sou intolerante a lactose () sou alérgico ao leite () é mais saudável

Você costuma consumir queijo (origem animal ou vegetal) puro? () Sim () Não

ANEXO C – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL DO ANÁLOGO DE QUEIJO SIMBIÓTICO DE ACC PARA OS TRATAMENTOS T1 E T2.


ANÁLISE SENSORIAL DE ANÁLOGO DE QUEIJO DE ACC SIMBIÓTICO

NOME _____ DATA ____/____/____ PROV _____

Você está recebendo 02 amostras de Análogo de queijo simbiótico. **Por favor, avalie-a conforme solicitado.**

AMOSTRA _____

1. Por favor, cheire a 1ª amostra e depois prove-a. Indique o quanto você gostou ou desgostou da amostra de um modo **GERAL (aceitação global)**, fazendo um X no termo da escala hedônica que mais expressa sua opinião.

ACEITAÇÃO GLOBAL	Escala Hedônica	Comentários: _____ _____ _____
	 Desgostei muitíssimo Desgostei muito Desgostei pouco Nem gostei nem desgostei Gostei pouco Gostei muito Gostei muitíssimo	

2. Agora indique o quanto você gostou ou desgostou apenas da **APARÊNCIA**, individualmente:

APARÊNCIA	Escala Hedônica	Comentários: _____ _____ _____
	 Desgostei muitíssimo Desgostei muito Desgostei pouco Nem gostei nem desgostei Gostei pouco Gostei muito Gostei muitíssimo	

3. Indique o quanto você gostou ou desgostou apenas do **SABOR**, individualmente:

SABOR	Escala Hedônica	Comentários: _____ _____ _____
	 Desgostei muitíssimo Desgostei muito Desgostei pouco Nem gostei nem desgostei Gostei pouco Gostei muito Gostei muitíssimo	

4. Agora avalie a intensidade dos atributos **AROMA DO ANÁLOGO DE QUEIJO DE ACC SIMBIÓTICO** e **SABOR DO ANÁLOGO DE QUEIJO DE ACC SIMBIÓTICO**, marcando com um (X) na escala abaixo o grau de intensidade desses atributos.

BRILHO	(1) Pouco	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Muito
GOSTO DOCE	(1) Nenhum	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Forte
SABOR DE ACC	(1) Nenhum	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Forte
SABOR DE LÁCTEO FERMENTADO	(1) Fraco	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Forte
ESPALHABILIDADE	(1) Pouco	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Muito

5. Utilizando a Escala do Ideal indique o quão ideal está a consistência dessa amostra para você (**sua preferência pessoal**).

Ideal de Consistência
<input type="checkbox"/> Consistência extremamente acima do Ideal <input type="checkbox"/> Consistência muito acima do o Ideal <input type="checkbox"/> Consistência um pouco acima do Ideal <input type="checkbox"/> Consistência Ideal <input type="checkbox"/> Consistência um pouco abaixo do Ideal <input type="checkbox"/> Consistência muito abaixo do Ideal <input type="checkbox"/> Consistência extremamente abaixo do Ideal

6. Por fim, indique sua **ATITUDE DE COMPRA** caso você encontrasse essa amostra a venda no mercado:

<input type="checkbox"/> Certamente compraria <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria <input type="checkbox"/> Talvez comprasse, talvez não comprasse <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria <input type="checkbox"/> Certamente não compraria	Comentários: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---	---

Terminada a avaliação da 1ª Amostra, coma um pedaço de pão e beba um pouco de água. Em seguida realize a avaliação da 2ª amostra da mesma forma que a anterior.

Agradecemos a sua participação!!

ANEXO D – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL DO ANÁLOGO DE QUEIJO CREMOSO SIMBIÓTICO DE ACC DURANTE O ESTUDO DA ESTABILIDADE

ANÁLISE SENSORIAL DE ANÁLOGO DE QUEIJO DE ACC SIMBIÓTICO

NOME _____ DATA ____/____/____ PROV _____

Você está recebendo uma amostra de análogo de queijo simbiótico. Por favor, avalie-a conforme solicitado.

AMOSTRA _____

1. Por favor, cheire a amostra e depois prove. Indique o quanto você gostou ou desgostou da amostra de um modo geral (**aceitação global**), fazendo um X no termo da escala hedônica que mais expressa sua opinião.

	Escala Hedônica	Comentários
ACEITAÇÃO GLOBAL	 Desgostei muitíssimo Desgostei muito Desgostei pouco Nem gostei nem desgostei Gostei pouco Gostei muito Gostei muitíssimo	_____ _____ _____

2. Agora indique o quanto você gostou ou desgostou apenas da **APARÊNCIA**, individualmente:

	Escala Hedônica	Comentários
APARÊNCIA	 Desgostei muitíssimo Desgostei muito Desgostei pouco Nem gostei nem desgostei Gostei pouco Gostei muito Gostei muitíssimo	_____ _____ _____

3. Indique o quanto você gostou ou desgostou apenas do **AROMA**, individualmente:

	Escala Hedônica	Comentários
AROMA	 Desgostei muitíssimo Desgostei muito Desgostei pouco Nem gostei nem desgostei Gostei pouco Gostei muito Gostei muitíssimo	_____ _____ _____

3. Indique o quanto você gostou ou desgostou apenas do **SABOR**, individualmente:

	Escala Hedônica	Comentários
SABOR	 Desgostei muitíssimo Desgostei muito Desgostei pouco Nem gostei nem desgostei Gostei pouco Gostei muito Gostei muitíssimo	_____ _____ _____

4. Agora avalie a intensidade dos atributos abaixo, marcando com um (X) na categoria da escala que mais expressa sua opinião.

ACIDEZ	(1) Fraco	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Forte
CONSISTÊNCIA	(1) Fraco	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Forte
SABOR ESTRANHO	(1) Nenhum	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Forte
AROMA ESTRANHO	(1) Nenhum	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Forte

5. Por fim, indique sua **ATITUDE DE COMPRA** caso você encontrasse esse produto à venda no mercado:

<input type="checkbox"/> Certamente compraria <input type="checkbox"/> Provavelmente compraria <input type="checkbox"/> Talvez comprasse, talvez não comprasse <input type="checkbox"/> Provavelmente não compraria <input type="checkbox"/> Certamente não compraria	Comentários: _____ _____ _____
---	---