



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE GASTRONOMIA
CURSO DE BACHARELADO EM GASTRONOMIA**

TAISA VIEIRA FERNANDES

UTILIZAÇÃO DA POLPA DO COCO VERDE EM PÓ NA ELABORAÇÃO DE BEBIDAS
SABORIZADAS *PLANT-BASED*

JOÃO PESSOA

2023

TAISA VIEIRA FERNANDES

UTILIZAÇÃO DA POLPA DO COCO VERDE EM PÓ NA ELABORAÇÃO DE BEBIDAS
SABORIZADAS *PLANT-BASED*

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Gastronomia da Universidade Federal da
Paraíba, do Centro de Tecnologia e
Desenvolvimento Regional, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Gastronomia.

Orientador (a): Profa. Dra. Ingrid
Conceição Dantas Gonçalves.

JOÃO PESSOA

2023

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F363a Fernandes, Taisa Vieira.

Avaliação do potencial de utilização do coco verde
em pó na elaboração de bebidas saborizadas Plant-Based
/ Taisa Vieira Fernandes. - João Pessoa, 2023.
37 f. : il.

Orientação: Ingrid Conceição Dantas Gonçalves.
TCC (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. Bebidas vegetais. 2. Probióticos. 3.
Lactobacillus. I. Gonçalves, Ingrid Conceição Dantas.
II. Título.

UFPB/CTDR

CDU 641.87:581

TAISA VIEIRA FERNANDES

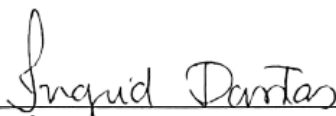
UTILIZAÇÃO DA POLPA DO COCO VERDE EM PÓ NA ELABORAÇÃO DE BEBIDAS
SABORIZADAS *PLANT-BASED*

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Gastronomia da Universidade Federal da
Paraíba, do Centro de Tecnologia e
Desenvolvimento Regional, como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Gastronomia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ingrid Conceição
Dantas Guerra

APROVADO EM:

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Ingrid Conceição Dantas Guerra
Orientadora (DG/CTDR/UFPB)



Prof^a. Dr^a. Estefânia Fernandes Garcia
Avaliadora (DG/CTDR/UFPB)

Documento assinado digitalmente
 LUANA DANIELI PAULINO DA SILVA
Data: 12/11/2023 21:22:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a Luana Danieli da Silva Paulino Palhano
Avaliadora externa (SENAC/PB)

JOÃO PESSOA

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a minha família que contribuiu com toda a minha formação, apoiando e auxiliando da melhor forma para que concluísse mais esta etapa da minha vida. Um agradecimento a mais a minha mãe, Mariinha, que esteve sempre me ajudando e incentivando nos meus sonhos e objetivos, sem ela não haveria conquistas. Muito obrigada.

Aos amigos que fiz ao longo do curso que sempre foram presentes, que me incentivaram e tiveram grande impacto na minha formação acadêmica. Foram os grandes apoios para que não desistíssemos no meio do caminho e também o grande alívio em meio ao “caos” que muitos passamos ao longo desses anos.

E minha eterna gratidão a todos os profissionais do departamento de Gastronomia e CTDR, professores, técnicos e servidores que contribuíram com a minha formação, ensinando, apoiando e ajudando no decorrer de todo o curso e ao longo da realização do meu trabalho, sem eles não seria possível.

À minha professora orientadora, Ingrid Dantas, meus sinceros agradecimentos por estar presente em minha vida desde o início do curso, por ter sido mais que uma professora, uma inspiração nesse meio, por ter me auxiliado e inserido no mundo acadêmico, sempre com palavras sinceras e ensinamentos que levarei para vida. Um grande exemplo de mulher forte e guerreira. Agradeço por todo o tempo, conselhos e paciência ao longo de todos esses anos.

Outro agradecimento especial, ao meu avô Sebastião Vieira, que não pode estudar ao longo da sua vida, mas que sozinho com toda a curiosidade que sempre teve aprendeu a lê e conhecer o mundo através da leitura, incentivando seus filhos, netos, bisnetos e tataranetos a estudarem e sempre buscarem conhecimento. Até o último dia de sua partida foi um homem entusiasta e indagador sempre buscando e querendo saber mais do mundo. Que eu consiga aprender ao longo da minha vida ao menos 1/5 do saber que ele conseguiu armazenar.

*Dedico este trabalho a minha família,
amigos e em especial ao meu avô
Sebastião Vieira*

RESUMO

Com o aumento do diagnóstico de pessoas alérgicas a proteínas de origem animal e/ou adeptas de estilos de vida que não consomem estas proteínas a exemplo dos veganos, os produtos a base de plantas ou “*plant-based*” vem ganhando notoriedade. A utilização da polpa de coco verde que é um produto próprio pra consumo humano mas que normalmente é desperdiçada na produção de derivados comestíveis torna-se de fundamental importância tanto no que tange a produção e consumo sustentáveis dos recursos como para incremento econômico na cadeia do coco. O objetivo deste estudo foi de produzir e avaliar a viabilidade de um pó para preparo de bebida saborizada de coco verde e goiaba adicionadas de *Lactobacillus rhamnosus 75blh*. Foram desenvolvidas três formulações com 60, 70 e 80% de polpa de coco verde e goiaba que foram secos e transformados em pó e então adicionados de um inóculo padronizado de 10^9 do *Lactobacillus rhamnosus 75blh*. As bebidas foram avaliadas quanto às características microbiológicas e físico-químicas durante armazenamento refrigerado (4° C) por 21 dias em intervalos de sete dias. Foi realizada análise sensorial a fim de avaliar as características sensoriais de aceitação e intenção de compra. Os resultados microbiológicos se apresentaram de acordo com a legislação brasileira sendo as bebidas seguras para consumo humano. As bactérias ácido-láticas demonstraram contagens satisfatórias entre 6-8 (UFC $\log^{-1}/\text{mL}$), indicando o potencial probiótico das formulações. Em relação aos parâmetros físico-químicos observou-se que conteúdo mineral diminuiu na medida em que se diminuiu a quantidade de polpa de goiaba e que o teor de açúcar foi maior na formulação com maior percentual de coco adicionado. Os resultados de aceitabilidade e intenção de compra ficaram acima 55% para as formulações 60 e 70%. Todas as formulações mantiveram-se estáveis durante o armazenamento refrigerado por 21 dias. A pesquisa demonstrou a aptidão tecnológica da polpa do coco verde para utilização no desenvolvimento de derivados sendo uma alternativa viável e sustentável, resultando em produtos seguros microbiologicamente, carreadoras de microrganismos probióticos e estáveis durante o armazenamento após a reconstituição.

Palavras-chave: bebidas vegetais; probióticos, lactobacillus;

ABSTRACT

With the increase in the diagnosis of people allergic to proteins of animal origin and/or supporters of lifestyles that do not consume these proteins, such as vegans, plant-based or “plant-based” products have been gaining notoriety. The use of green coconut pulp, which is a product suitable for human consumption but which is normally wasted in the production of edible derivatives, becomes of fundamental importance both in terms of sustainable production and consumption of resources and for economic growth in the coconut chain. The objective of this study was to produce and evaluate the viability of a powder for preparing a drink flavored with green coconut and guava added with *Lacticaseibacillus rahmnosus 75blh*. Three formulations were developed with 60, 70 and 80% of green coconut and guava pulp that were dried and powdered and then added with a standardized inoculum of 10^9 of *Lacticaseibacillus rahmnosus 75blh*. The beverages were evaluated for microbiological and physical-chemical characteristics during refrigerated storage (4° C) for 21 days at intervals of seven days. Sensory analysis was performed in order to assess the sensory characteristics of acceptance and purchase intention. The microbiological results were presented in accordance with Brazilian legislation and the drinks are safe for human consumption. Lactic acid bacteria showed satisfactory counts between 6-8 (CFU/mL), indicating the probiotic potential of the formulations. Regarding the physical-chemical parameters, it was observed that the mineral content decreased as the amount of guava pulp was reduced and that the sugar content was higher in the formulation with a higher percentage of added coconut. Acceptability and purchase intention results were above 55% for formulations 60 and 70%. All formulations were stable during refrigerated storage for 21 days. The research demonstrated the technological aptitude of the green coconut pulp for use in the development of derivatives, being a viable and sustainable alternative, resulting in microbiologically safe products, carriers of probiotic microorganisms and stable during storage after reconstitution.

Keywords: green coconut, food waste, plant-based, Sustainability

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - - Estágios de maturação do albúmen sólido do coco verde.....	15
Figure 2 - Polpa do coco verde após a remoção.....	15

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulações das bebidas potencialmente probióticas.....	16
Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas para BAL (log UFC/mL) das formulações das bebidas potencialmente probióticas	20
Tabela 3 - Médias e desvio-padrão dos parâmetros físico-químicos das formulações de bebida probiótica de coco verde reconstituído com goiaba.....	22
Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão da aceitação sensorial referente aos diferentes atributos avaliados das bebidas elaboradas com diferentes proporções de coco verde e goiaba	24
Tabela 5 - Índices de aceitação para os parâmetros sensoriais bebidas elaboradas com diferentes proporções de coco verde e goiaba	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 MATERIAL E METÓDOS	14
3.1 LOCAIS DE EXECUÇÃO.....	14
3.2 MATERIAIS	14
3.3 MÉTODOS.....	15
3.3.1 Preparo da polpa de coco	15
3.3.2 Preparo da polpa de goiaba (<i>Psidium guava</i>)	16
3.3.3 Formulações e preparo da bebida mista de coco e goiaba	16
3.3.4 Liofilização das bebidas.....	16
3.3.5 Reconstituição das bebidas e estudos de vida-de-prateleira.....	17
3.3.6 Caracterização microbiológica	18
3.3.7 Caracterização físico-química das bebidas mistas	18
3.3.8 Análise Sensorial	18
3.3.9 Análise Estatística	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1 ANÁLISE DOS PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS	20
4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA	22
4.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	23
5 CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera*) é cultivado em mais de 90 países e representa uma importante fonte de renda. O Brasil é o quinto maior produtor de coco (*Cocos nucifera* L.) do mundo, contando com uma área cultivada 187,5 mil hectares no ano de 2020, que produziu 2,47 milhões de toneladas de coco. A maior produção se encontra na região litorânea do nordeste, 73,5% (BRAINER, 2021), que produz coco da variedade gigante (*Cocos nucifera* L., *typica*) para produção de derivados a partir do albúmen sólido (polpa) e a variedade anã (*Cocos nucifera* L., *nana*) que é comercializado pela grande quantidade de albúmen líquido (água de coco) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE, 2017).

Além de ser altamente apreciada por seu sabor e frescor, a água de coco é considerada um excelente isotônico natural, sendo por isso também consumida por suas qualidades nutricionais (SANTANA; RIBEIRO; IGUTI, 2011). Apesar do benefício à saúde, o aumento do consumo de água de coco gera uma grande quantidade de resíduos sólidos. Estima-se que 85% do volume de um coco seja a casca (mesocarpo) e junto ao mesocarpo (parte fibrosa de maior volume no coco verde) que é descartado no resíduo, está o albúmen sólido (polpa de coco verde), que possui boas qualidades nutricionais, é rico em água, açúcares, proteínas e gorduras em sua composição (SANTANA; RIBEIRO; IGUTI, 2011; TEIXEIRA et al., 2019).

Mesmo possuindo características ideais para consumo humano, a polpa do coco verde é completamente descartada junto do mesocarpo. Na literatura científica, são poucos os estudos que se direcionaram ao aproveitamento da polpa do coco verde. Nos que foram realizados a exemplo de iogurte (ERTANTO et al., 2009); sorvete (SANTANA; RIBEIRO; IGUTI, 2011) smoothie (TEIXEIRA et al., 2019) e doce (RODRIGUES et al., 2021), os autores obtiveram produtos microbiologicamente seguros, com boas características físico-químicas e aceitação sensorial. Neste contexto, pesquisas que se direcionem à produção de derivados de coco verde utilizando elevada quantidade de polpa e que gerem produtos com potencial de industrialização torna-se indispensável para combater o desperdício dessa matéria-prima alimentar.

As matérias-primas de origem vegetal podem ser excelentes na combinação com microrganismos probióticos pelo seu excelente valor nutritivo (ZUNTAR, et al, 2020). Probióticos são microrganismos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro, principalmente através do processo de

substituição ou inclusão de bactérias benéficas no trato gastrointestinal. As bactérias ácido-láticas, principalmente as dos gêneros *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Streptococcus* e *Enterococcus* são as utilizadas com maior frequência no desenvolvimento de alimentos probióticos (MARKOWIAK, P; ŚLIŻEWSKA, 2017; PIMENTEL et al., 2021; RASIKA et al., 2021). De acordo com o estudo publicado por Hill et al., 2014, não existe um consenso ou rigor sobre um determinado número mínimo de microrganismos probióticos necessário para conferir qualquer benefício à saúde do hospedeiro, porém é essencial que, na quantidade apresentada, existam benefícios comprovados a saúde do hospedeiro. No entanto, muitos estudos confirmam que uma concentração de pelo menos 10^6 a 10^7 UFC/mL ou g de células probióticas viáveis devem estar presentes no produto no momento do consumo, já que com a passagem pelo TGI existe sempre uma redução desse número de células e dessa forma, essa concentração poderia garantir um número de células consideráveis que chegariam viáveis ao intestino. Uma vez ingeridas, essas células devem sobreviver à passagem pelo trato gastrointestinal e atingir o cólon em números suficientes para que possam resultar em benefícios a saúde (MARKOWIAK, P; ŚLIŻEWSKA, 2017; RASIKA et al., 2021).

O consumo de probióticos na alimentação tem sido frequentemente associado aos alimentos lácteos fermentados a exemplo do leite, iogurte e queijos principalmente de origem bovina (BALTHAZAR et al., 2017). No entanto, devido ao aumento crescente de pessoas intolerantes à lactose, alérgicas a proteína do leite de vaca, à mudanças de estilo de vida em direção ao veganismo e aumento da preocupação ética no que diz respeito ao bem-estar animal, vem se observando uma demanda crescente por alternativas não lácteas a base de plantas (*plantbased*) (TANGYU et al., 2019; TRICHES, 2020). Os *plant-based* que se prestam a substituição do leite, são extratos solúveis de vegetais que podem ser legumes, sementes oleaginosas, nozes, cereais ou pseudocereais (SILVA et al., 2020) e são geralmente apontados como produtos saudáveis, sustentáveis e amigos do bem-estar animal (ALEIXO et al., 2020; HAAS et al., 2019; MEDAWAR, et al., 2019).

Devido a microbiota natural dos vegetais, alguns autores referem que os leites *plant-based* são mais suscetíveis à contaminação microbiana e estes podem competir com microrganismos adicionados incluindo os probióticos e que estes além de exercerem uma função de melhorar o valor nutricional, aroma, sabor e textura, podem contribuir na segurança do alimento a que foi adicionado (RASIKA et al., 2021). A produção de extratos vegetais em pó que possam ser reconstituídos no momento do consumo, apresentam-se como alternativas promissoras para o mercado de *plant-based* ao mesmo tempo em que

minimizariam a possibilidade de contaminação microbiana e deterioração do produto. Sendo o leite de coco um dos extratos amplamente utilizados nos preparos direcionados a pessoas veganas e/ou em dietas específicas com restrição de lácteos o objetivo deste trabalho foi de desenvolver, caracterizar e avaliar a viabilidade de um pó para preparo de bebidas *plant-based* a base de coco verde potencialmente probióticas.

OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e caracterizar bebidas potencialmente probióticas *plant-based* em pó, utilizando a polpa de coco verde.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Desenvolver bebidas saborizadas, potencialmente probióticas, *plant-based* a partir da polpa do coco verde em pó,
- 2) Avaliar a segurança microbiológica e o potencial probiótico das bebidas após a reconstituição;
- 3) Realizar a caracterização das bebidas quanto aos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais;
- 4) Avaliar a vida de prateleira das bebidas após a reconstituição.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAIS DE EXECUÇÃO

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Cozinha Experimental, Laboratório de Análises Físico-Químicas de Alimentos, Laboratório de Microbiologia de Alimentos, Laboratório de Operações Unitárias e Laboratório de Análise Sensorial do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), campus de Mangabeira. E no Laboratório de Nutrição Animal, do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus de Patos.

2.2 MATERIAIS

Para a produção da bebida potencialmente probiótica utilizou-se a polpa do coco verde (*Cocos nucifera L.*), goiaba (*Psidium guajava*), açúcar cristal (Alegre, Mamanguape, Paraíba, Brasil) e a cultura liofilizada de *Lactocacillus rhamnosus 75blh*.

Para obtenção do albúmen sólido do coco verde, realizou-se contato prévio com vendedores ambulantes do município de João Pessoa – PB. Por meio do aplicativo *whatsapp* agendou-se o dia e o horário das coletas nos pontos de venda considerando os dias em que os cocos são abertos para enchimento das garrafas de polietileno (PET) de água.

No dia agendado os pesquisadores se dirigiram ao ponto de venda e interferiram na cadeia de comercialização da água de coco para impedir que chegasse a ser descartado no lixo. Na medida em que os cocos eram abertos, eram coletados para retirado albúmen sólido (polpa) do endocarpo com auxílio de uma colher de inox e imediatamente iacondicionandos polpas em sacos estéreis. Foram separadas as polpas nos estádios 2 e 3 de maturação considerando a escala Estágio 1 - Albúmen sólido muito fino e aquoso, Estágio 2 – Albúmen sólido com espessura média e textura macia Estágio 3 - Albúmen sólido mais grosso e enrijecido) (Figura 1). As polpas coletadas foram acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e em seguida foram levadas ao Laboratório de Cozinha Experimental (CTDR/UFPB).

As goiabas (*Psidium guava*) foram adquiridas na Central de Comercialização da Agricultura Familiar (CECAF), sendo selecionadas de acordo com a uniformidade de cor, tamanho e estágio de maturação. Para seleção quanto ao estágio de maturação considerou-se

os frutos em estágio de maturação 3 (casca amarela). Para isso considerou-se a escala (Estágio 1: cor da casca verde escura, ângulo de cor (h^*) entre 120 e 117; Estágio 2: cor da casca verde clara, ângulo de cor (h^*) entre 116 e 113; Estágio 3: cor da casca amarela, ângulo de cor (h^*) entre 112 e 108) (AZZOLINI et al., 2004).

Figura 1 - - Estágios de maturação do albúmen sólido do coco verde.



(Estágio 1 - Albúmen sólido muito fino e aquoso, Estágio 2 – Albúmen sólido com espessura média e textura macia, Estágio 3 - Albúmen sólido mais grosso e enrijecido).

Figure 2 - Polpa do coco verde após a remoção



Fonte: Autor (2023)

A cultura de *L. rhamnosus* 75blh. foi adquirida na Roval – Farmácia de manipulação em João Pessoa-PB. Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local da cidade.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Preparo da polpa de coco verde

As polpas de coco verde coletadas foram trituradas em mixer modelo SEMPTCL MX6018PR2 (São Paulo, Brasil). Em seguida foram submetidas a processo de pasteurização a 80°C por 10 minutos depois resfriadas até atingir a temperatura de 43° C.

3.3.2 Preparo da polpa de goiaba (*Psidium guava*)

Para o preparo da polpa de goiaba as frutas foram lavadas e sanitizadas em solução de hipoclorito de sódio (50 ppm) por 15 minutos. Em seguida as goiabas foram cortadas e trituradas em um liquidificador industrial (Colombo®, modelo AR, São Paulo, Brasil) com 100 mL de água (somente o suficiente para favorecer a trituração) por 3 minutos. A pasta triturada foi coada e submetida a pasteurização a 80°C por 10 minutos seguida de resfriamento a 43° C.

3.3.3 Formulações e preparo da bebida mista de coco e goiaba

Foram produzidas três formulações de bebidas mistas potencialmente probióticas variando o percentual de polpa de coco verde e polpa de goiaba e adicionadas da bactéria *Lactocaseibacillus rhamnosus* 75blh.e açúcar conforme apresentado na Tabela 1. Para a produção da bebida foi adaptada a metodologia descrita por Luciano et al. (2018).

Tabela 1 – Formulações das bebidas potencialmente probióticas

Ingredientes (%)	Codificação das formulações		
	B60	B70	B80
Coco verde em pó reconstituído	60%	70%	80%
Polpa de goiaba	40%	30%	20%
Açúcar*	9%	12%	15%

*Percentual adicionado considerando o volume total dos frutos

Fonte: O autor (2023)

As polpas de coco e de goiaba referentes a cada formulação e o açúcar foram misturadas em liquidificador industrial (Colombo®, modelo AR, São Paulo, Brasil) por dois minutos e em seguida procedeu-se com os passos necessários para a liofilização.

4.2.1 Liofilização das bebidas

Cada formulação foi separada em recipientes plásticos tendo a camada de amostra em cada recipiente altura máxima de 2cm. O congelamento foi realizado por 24 horas em freezer horizontal a -30°C, seguido de liofilização em Liofilizador modelo Alpha 1-4 LD Plus, marca Christ por 48 h a -60°C e 0,011 mbar.

As amostras liofilizadas foram trituradas em liquidificador e ao pó foi adicionada a cultura de *L. rhamnosus* 75blh.liofilizada com inóculos ajustados a contagens viáveis finais de

9 log UFC/mL e homogeneizada. Cada formulação foi armazenada em sacos a vácuo até o momento da utilização.

4.2.2 Reconstituição das bebidas e estudos de vida-de-prateleira

Foram feitos testes de concentração para a reconstituição das bebidas potencialmente probióticas. A concentração de 5g do pó para 100mL de água foi a que mais se aproximou da cremosidade semelhante ao leite de coco vendido comercialmente, e foi a utilizada para a caracterização dos produtos e estudos de vida-de-prateleira. Cada formulação de bebida foi reconstituída e separada em 4 garrafas de vidro previamente esterilizadas em porções de 500mL, codificadas e armazenadas em estufa tipo BOD a 4° C. A cada sete dias, no período de 21 dias (Tempo 1 - 1° dia, Tempo 2 - 7° dia, Tempo 3 - 14° dia, Tempo 4 - 21° dia) as bebidas foram analisadas quanto aos parâmetros microbiológicos e físico-químicos.

4.2.3 Caracterização microbiológica

As bebidas saborizadas reconstituídas foram avaliadas por 21 dias em intervalos de sete dias quanto aos seguintes parâmetros: *Escherichia coli*, (UFC/mL), *Enterobacteriaceae* (UFC/mL), Estafilococos coagulase positiva (UFC/mL), Bolores e leveduras (UFC/mL), bactérias ácido-láticas (UFC/mL) e quanto a presença ou ausência de *Salmonella* spp. (APHA, 2017; BRASIL, 2022).

Ainda de acordo, com a Instrução Normativa - IN Nº 161, de 1º de julho de 2022, publicada no DOU nº 126, de 6 de julho de 2022, que estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Levando em consideração, que não há um regulamento específico para o tipo de alimento proposto por este estudo, a IN Nº 161, 2022, recomenda que “deve ser considerada a similaridade da natureza do alimento e do processo de fabricação”. Portanto, há duas categorias ao qual se assemelha a categoria 1. Frutas e derivados (d. Secas, desidratadas ou liofilizadas) que exige análises para ausência de *Salmonella* ssp., *Escherichia coli* e Bolores e leveduras, e na categoria 12. Bebidas não alcoólicas (c. Sucos desidratados e pós para o preparo de bebidas) que requer análises para ausência de *Salmonella* ssp. e *Enterobacteriaceae*.

As células viáveis de *Lactobacillus rhamnosus* 75blh foram pesquisadas através das diluições realizadas 10^{-1} até 10^{-8} , utilizando a técnica de microgota (HERIGSTAG; HAMILTON; HEERSINK, 2001). As placas foram incubadas à 37°C durante 48h em anaerobiose (*Anaerobic System Anaerogen*, Oxoid) e os resultados das contagens foram convertidos e expressos em log UFC/mL. A cada intervalo de tempo, eram retiradas alíquotas

de 25g de cada amostra, que seguiam para as diluições em 225 mL de água peptonada a 0,1% estéril (10^{-1}) e realizada diluição seriada até 10^{-3} .

4.2.4 Caracterização físico-química das bebidas mistas

Para caracterização físico-química das bebidas, em cada tempo de armazenamento as amostras foram avaliadas quanto aos seguintes parâmetros:

Atividade de água (A_w): Medida em um aparelho Aqua-Lab, modelo 4TE, fabricado pela Decagon (Metergroup, São Paulo, Brasil) anteriormente calibrado com água destilada (A.O.A.C, 2016).

pH: determinado com auxílio de um potenciômetro digital de bancada (DIGIMED, modelo pH 3 00M, São Paulo, Brasil), utilizando-se a proporção de 3g de amostra para 30mL de água destilada (A.O.A.C, 2016).

Acidez: Determinada pelo método titulométrico. Utilizou-se solução da amostra em água destilada titulada com solução de NaOH (0,1 N) em presença de fenoftaleína como indicador (A.O.A.C, 2016).

Sólidos solúveis totais (BRIX°): Determinada em refratômetro digital de bancada (Nova Instruments, Piracicaba, São Paulo). Antes da medição o equipamento foi calibrado com água destilada estéril (A.O.A.C, 2016).

Umidade: realizada a partir da secagem de 2 g da amostra em estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, até que a amostra obtivesse peso constante (A.O.A.C, 2016).

Cinzas: a determinação de cinzas foi realizada com a incineração da amostra em forno mufla a 550°C (A.O.A.C, 2016).

Proteínas: utilizando o método de Kjeldahl. Realizou-se a digestão da amostra com ácido sulfúrico e mistura catalítica, sendo realizada a neutralização com hidróxido de sódio a 40% com indicador (fenolftaleína) a 1%. Seguindo para a destilação em erlenmeyer de 125 ml contendo 25 ml de ácido bórico a 4%. Posteriormente, sendo realizada a titulação com HCl a 0,1N (A.O.A.C, 2016).

Lipídeos: foram determinados conforme metodologia descrita por Folch, Less e Stanley (1957) utilizando uma solução de clorofórmio e metanol (2:1) na extração.

3.3.4 Análise Sensorial

Para a realização da análise sensorial foram recrutados 101 potenciais consumidores, entre eles estudantes de graduação e mestrado, professores, técnicos e servidores da UFPB. A

metodologia utilizada foi proposta por Meilgaard; Civille; Carr (1991) e Stone; Sidel (1993) para a realização dos testes sensoriais e de intenção compra.

As análises foram conduzidas em um ambiente adequado para realização de análise sensorial, onde os provadores permaneciam em cabines individuais, com iluminação controlada, longe de ruídos, odores, em horários específicos, evitando uma hora antes do almoço e duas horas após. Os provadores foram questionados a participarem do estudo, aos que aceitaram, seguiu-se com as avaliações, onde assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (APÊNDICE A) e preencheram o Questionário de Recrutamento de Provadores (APÊNDICE A).

Em seguida, as amostras foram oferecidas ao mesmo tempo, codificadas (APÊNDICE B) em números aleatórios de três dígitos, acompanhadas de bolacha água e sal, copo com água (ver Figura 6) e das fichas com o Teste de Aceitação e Intenção de Compra (APÊNDICE C). Os quesitos avaliados sensorialmente foram os de aparência, cor, odor, textura, sabor, e avaliação global, utilizando-se uma escala hedônica estruturada mista de nove pontos baseados em 1= Desgostei muitíssimo, 5= Nem gostei/nem desgostei e 9= Gostei muitíssimo. O teste de intenção de compra foi realizado utilizando-se escala estruturada de cinco pontos 5= Certamente compraria; 3= Talvez comprasse/ Talvez não comprasse; 1= Certamente não compraria.

4.2.5 Análise Estatística

Os resultados das análises foram expressos através da estatística descritiva (média $\pm$ desvio padrão). A análise estatística inferencial, ANOVA, seguida pelos testes de *Tukey* foram aplicadas para determinar diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre as formulações e tempos de armazenamento. Os dados foram analisados utilizando o software estatístico Jamovi® (versão 2.3.16 Sidney, Austrália).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA

Os resultados microbiológicos para as atividades das bactérias ácido lácticas de todas as formulações durante armazenamento refrigerado estão detalhados na Tabela 2. Para todos os microrganismos exigidos pela legislação, em ambas as categorias específicas 1. Frutas e derivados (d. Secas, desidratadas ou liofilizadas) e 12. Bebidas não alcoólicas (c. Sucos desidratados e pós para o preparo de bebidas) que exigem análises para ausência de *Salmonella* ssp., *Escherichia coli*, Bolors e leveduras e *Enterobacteriaceae*, todos tiveram contagens ficaram dentro do recomendado pela IN N° 116 (BRASIL, 2022). E todas as amostras reconstituídas se mantiveram estáveis durante todo o período de armazenamento refrigerado. Este resultado é significativo para este estudo especialmente no que diz respeito ao período de armazenamento uma vez que mesmo sendo utilizada uma matéria-prima que é considerada resíduo da comercialização de água de coco e normalmente é desperdiçada, os dados mostram a segurança do produto para consumo humano. Importa destacar que para a obtenção destes resultados os pontos críticos de controle foram controlados tanto na coleta, tendo em vista que normalmente os cocos ficam expostos ao meio ambiente e esse contato pode ocasionar contaminações físicas e microbiológicas, como no processo de fabricação das bebidas, no qual durante todo o desenvolvimento controlado para garantir a qualidade microbiológica das bebidas.

Tabela 2 - Resultados das análises microbiológicas para BAL (*log* UFC/mL) das formulações das bebidas potencialmente probióticas

Parâmetros	Formulações	T1	T2	T3	T4
Bactérias ácido-láticas- (BAL) (10g UFC/mL)	B60	7,2 ± 0,00 ^{aA}	7,0 ± 0,00 ^{aA}		
	B70	8,0 ± 0,00 ^{aB}	7,9 ± 0,00 ^{aB}	6,9 ± 0,00 ^{cB}	6,1 ± 0,00 ^{dA}
	B80	7,2 ± 0,00 ^{aA}	7,4 ± 0,00 ^{aC}	7,2 ± 0,00 ^{bB}	6,0 ± 0,00 ^{cA}
				7,0 ± 0,00 ^{bB}	6,9 ± 0,00 ^{bB}

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença entre os tempos e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna, indicam diferenças entre as formulações ($p \leq 0,05$).

T1 - 1º dia de armazenamento, T2 – 7 dias de armazenamento, T3 – 14 dias de armazenamento, T4 – 21 dias de armazenamento

As bebidas foram acrescidas do inóculo em pó com contagens de 9 *log* UFC/ml, e esperava-se que com a diluição houvesse uma queda de 1 a 2 *log* UFC/ml o que foi observado nas bebidas reconstituídas. No que diz respeito as diferenças entre as formulações, houve diferença estatística entre elas ($p < 0,05$), sendo a formulação com 70% de polpa de coco verde a que iniciou com maiores contagens. No último tempo de armazenamento a

formulação com 80% de coco verde que se diferenciou das demais apresentando contagens superiores. Eu não faria essa afirmação não pq pH e acidez n deu diferença e muitos estudos relatam o impacto positivo da goiaba como Prebióticos para cepas de *Lacticaseibacillus*. Falaria que de forma geral houve uma redução ao final do período de armazenamento q pode estar associado a sensibilidade menor das cepas ao ambiente da matriz alimentar.

Em relação ao tempo de armazenamento, para todas as formulações as contagens de BAL se mantiveram estáveis até o décimo quarto dia de armazenamento e a partir daí as contagens começaram a diminuir. Apesar da diminuição, todas as formulações tiveram contagens acima de 6 log UFC/mL ao final do tempo de armazenamento. Dessa forma, a pequena variação das bactérias não alterou consideravelmente a composição físico-química das bebidas ao longo da vida de prateleira, sendo um indicativo para um produto com potencial comercial.

A literatura aponta a necessidade de se ter cautela na seleção de microrganismos probióticos a serem inseridos em alimentos não-lácteos haja vista a dificuldade em manter a viabilidade uma vez que em matrizes não lácteas as cepas podem não encontrar condições favoráveis para crescer, multiplicar e permanecer viável devido a menor disponibilidade de nutrientes, presença de fatores antinutricionais e pH desfavorável (RASIKA et al., 2021). Neste estudo o *L. Rahmnosus 75blh* apresentou-se viável durante o armazenamento, mantendo as contagens dentro da faixa prevista conforme encontrado por Wacco et al. (2019) em extratos ou “leite” de arroz e Cui & Nannapaneni (2021) em extrato de soja.

Em se tratando da polpa de coco verde como matriz vegetal, os estudos são escassos. Mauro & Garcia (2019), elaboraram uma bebida fermentada por *Limosilactobacillus reuteri* utilizando o leite de coco maduro e encontraram resultados um pouco superiores, obtendo 1 a 2 log UFC/ml a mais em suas bebidas.

A legislação brasileira não dispõe de um regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ) ou outro equivalente para produto fermentado não lácteo de origem vegetal do tipo smoothie, contudo vigora a Instrução Normativa nº. 60 que trata de leites fermentados (BRASIL, 2006), estabelecendo a contagem populacional de bactérias lácticas de no mínimo 10^6 UFC/g para o produto característico. Nesse âmbito, se assemelha o “Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e/ou de Saúde”, que informa que produtos com alegações funcionais requerem quantidade mínima viável entre 10^8 e 10^9 UFC/g (BRASIL, 2002).

Sabendo que a espécie *Lacticaseibacillus Rhahmnosus 75blh* já possui reconhecimento do seu potencial probiótico. Estudos comprovam a eficácia da bactéria na

adesão as células epiteliais no intestino, assim como, apresentando efeito protetor contra microrganismos patogênicos utilizando (FORESTIER et al., 2001; COLLINS et al., 1989). Pesquisas realizadas com pacientes com cancer colorretal durante 24 semanas utilizando *L. rhamnosus*, tiveram menos diarreia de grau 4, menos desconforto abdominal, dessa forma precisando de menos cuidados hospitalares e redução das doses de quimioterapia (ÖSTERLUND, et al., 2007).

Os dados obtidos neste experimento permitem refletir que as três formulações para bebida saborizada de coco verde atenderiam aos preceitos da legislação para produtos fermentados e probióticos sendo necessário consumir a bebida após a reconstituição em no máximo 14 dias de armazenamento refrigerado (SOUZA, et al. 2020).

4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Os resultados para os parâmetros físico-químicos foram expressos com médias e desvio-padrão e expostos nas Tabelas 3.

Tabela 3- Médias e desvio-padrão dos parâmetros físico-químicos das formulações de bebida probiótica de coco verde reconstituído com goiaba

Parâmetros (g 100 g-1)	Formulações	T1	T2	T3	T4
Umidade	B60	85,6 ± 0,02 ^{aA}	85,5 ± 0,29 ^{aA}	85,3 ± 0,10 ^{aA}	85,8 ± 0,07 ^{aA}
	B70	82,9 ± 0,27 ^{aB}	82,9 ± 0,18 ^{aB}	82,7 ± 0,01 ^{aB}	82,7 ± 0,02 ^{aB}
	B80	82,3 ± 0,04 ^{aC}	82,0 ± 0,01 ^{aC}	81,9 ± 0,24 ^{aC}	82,2 ± 0,12 ^{aC}
pH	B60	4,27 ± 0,05 ^{aA}	4,37 ± 0,05 ^{bA}	4,37 ± 0,05 ^{aA}	4,27 ± 0,05 ^{aA}
	B70	4,37 ± 0,05 ^{aA}	4,47 ± 0,05 ^{bA}	4,47 ± 0,05 ^{aA}	4,43 ± 0,05 ^{aA}
	B80	4,37 ± 0,05 ^{aA}	4,47 ± 0,05 ^{bA}	4,47 ± 0,05 ^{aA}	4,47 ± 0,05 ^{aA}
Acidez	B60	3,01 ± 0,12 ^{aA}	2,59 ± 0,12 ^{abA}	2,94 ± 0,00 ^{aA}	2,11 ± 0,01 ^{bcA}
	B70	2,53 ± 0,01 ^{aA}	2,53 ± 0,01 ^{aB}	2,10 ± 0,00 ^{aA}	2,11 ± 0,01 ^{aA}
	B80	2,17 ± 0,12 ^{aA}	2,45 ± 0,12 ^{aC}	1,82 ± 0,12 ^{aA}	2,11 ± 0,01 ^{aA}
aW	B60	0,993 ± 0,01 ^{aA}	0,990 ± 0,01 ^{aA}	0,994 ± 0,01 ^{aA}	0,993 ± 0,01 ^{aA}
	B70	0,988 ± 0,01 ^{aA}	0,989 ± 0,02 ^{aA}	0,990 ± 0,01 ^{aA}	0,989 ± 0,01 ^{aA}
	B80	0,988 ± 0,01 ^{aA}	0,997 ± 0,01 ^{aA}	0,992 ± 0,02 ^{aA}	0,983 ± 0,01 ^{aB}
Cinzas	B60	0,30 ± 0,01 ^{aA}	0,26 ± 0,01 ^{bA}	0,20 ± 0,01 ^{cA}	0,14 ± 0,02 ^{dA}
	B70	0,24 ± 0,01 ^{aB}	0,20 ± 0,01 ^{bB}	0,16 ± 0,01 ^{cB}	0,11 ± 0,01 ^{dB}
	B80	0,25 ± 0,01 ^{aC}	0,20 ± 0,01 ^{bC}	0,14 ± 0,01 ^{cC}	0,10 ± 0,01 ^{dC}
Lipídeos	B60	1,16 ± 0,01 ^{aA}	1,17 ± 0,01 ^{aA}	1,18 ± 0,01 ^{aA}	1,19 ± 0,01 ^{aA}
	B70	1,77 ± 0,01 ^{aB}	1,82 ± 0,03 ^{aB}	1,79 ± 0,02 ^{aB}	1,88 ± 0,01 ^{bA}
	B80	1,44 ± 0,02 ^{aC}	1,45 ± 0,02 ^{aC}	1,45 ± 0,01 ^{aC}	1,46 ± 0,01 ^{aC}
Proteínas	B60	0,29 ± 0,05 ^{aA}	0,38 ± 0,05 ^{aA}	0,39 ± 0,05 ^{aA}	0,61 ± 0,01 ^{bA}
	B70	0,38 ± 0,05 ^{aA}	0,37 ± 0,04 ^{aA}	0,39 ± 0,05 ^{aA}	0,61 ± 0,01 ^{bB}
	B80	0,50 ± 0,05 ^{aA}	0,50 ± 0,05 ^{aA}	0,47 ± 0,04 ^{aA}	0,59 ± 0,02 ^{aC}
BRIX°	B60	10,6 ± 0,05 ^{aA}	10,8 ± 0,11 ^{aA}	10,7 ± 0,05 ^{aA}	10,6 ± 0,15 ^{aA}
	B70	13,4 ± 0,05 ^{aB}	12,8 ± 0,05 ^{bB}	12,7 ± 0,11 ^{aB}	12,9 ± 0,12 ^{aB}
	B80	14,5 ± 0,05 ^{aC}	13,7 ± 0,10 ^{bC}	13,9 ± 0,10 ^{aC}	14,1 ± 0,12 ^{aC}

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença entre os tempos e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna, indicam diferenças entre as formulações $p \leq 0,05$.

T1 - 1º dia de armazenamento, T2 - 7 dias de armazenamento, T3 - 14 dias de armazenamento, T4 - 21 dias de armazenamento.

Em relação a formulação, houve diferença estatística significativa ($p < 0,05$) para os parâmetros de umidade, cinzas, lipídeos, e sólidos solúveis. Os valores de umidade foram maiores na formulação B70, a que tinha menor percentual de coco o que pode estar relacionado a elevada umidade da polpa de goiaba. O conteúdo de cinzas variou entre as formulações sendo maiores nas formulações com maior quantidade de polpa de goiaba e menor quantidade de polpa de coco verde o que pode estar mais uma vez relacionado a quantidade maior de minerais na polpa de goiaba adicionada.

Para os valores de lipídeos e sólidos solúveis os dados sugerem que na formulação adicionada de maior percentual de polpa de coco verde (B80) observa-se um quantitativo maior de gordura e de açúcares em relação as demais. Esse comportamento é previsível haja vista a composição da polpa de coco verde que mesmo tendo quantidades menores que o coco maduro ainda assim possui elevada quantidade de gorduras e açúcares.

No que tange a avaliação da estabilidade das bebidas de coco verde durante o armazenamento refrigerado por 21 dias após a reconstituição, observou-se diferença estatística significativa ($p < 0,05$) para cinzas e proteínas no último tempo. Nas análises de cinzas houve diferença estatística ($p \leq 0,05$) entre todos os tempos e formulações. Observou-se ao longo da vida de prateleira a queda na quantidade de resíduos minerais fixos. Outra característica foi que as formulações com maior percentual de goiaba obtiveram maior quantidade cinzas. Considerando que o teor de cinzas da goiaba, de acordo com a Tabela Taco (2011) é equivalente 0,5g de resíduos minerais para cada 100g da fruta. Para Soares et al., 2005, o valor em média foi de 0,76g.

Os resultados mostraram que após a reconstituição a bebida se mostra completamente estável para consumo se conservada refrigerada por até 21 dias, independente das formulações não tendo sido observados decaimento no BRIX e nem alteração da acidez e pH neste período o que é comum em razão do próprio metabolismo do microrganismo.

4.3 AVALIAÇÃO SENSORIAL

Participaram da pesquisa 101 provadores não treinados, sendo eles alunos, professores, técnicos e servidores da UFPB, sendo 49,51% feminino, 49,51% masculino e 2,97% não declararam. Dos respondentes, 62,38% tinham faixa etária entre 18 a 25 anos, outros 32,67% de 26 à 50 anos. Do quantitativo de avaliadores, 66,34% possuem nível superior incompleto, outros 15,84% pós-graduação e ainda 11,88% superior completo.

Os resultados da avaliação sensorial das bebidas potencialmente probióticas estão expressos na Tabela 4. Dos atributos avaliados não houve diferença estatística significativa apenas para os atributos sabor e textura ($p > 0,05$).

A aparência, cor, aroma e avaliação global da formulação elaborada com 60% de polpa de coco verde obteve melhores avaliações dos painelistas do que as formulações com 70 e 80%. As bebidas com maiores percentuais de coco tendem a se apresentarem mais esbranquiçadas afetando a expectativa do consumidor em relação a cor vermelha esperada para uma bebida elaborada com polpa de goiaba.

Tabela 4 - Valores médios e desvio padrão da aceitação sensorial referente aos diferentes atributos avaliados das bebidas elaboradas com diferentes proporções de coco verde e goiaba

Atributos	Formulações		
	B60	B70	B80
Aparência	7,72±1,27 ^a	7,01±1,37 ^b	5,77±1,86 ^b
Cor	7,92±1,11 ^a	7,00±1,19 ^b	5,55±1,80 ^c
Aroma	7,48±1,38 ^a	7,03±1,53 ^{ab}	6,29±1,58 ^b
Sabor	7,39±1,48 ^a	7,41±1,54 ^a	6,76±1,92 ^a
Textura	7,42±1,37 ^a	7,16±1,57 ^a	6,68±1,66 ^a
Avaliação Global	7,53±1,18 ^a	7,15±1,36 ^b	6,44±1,56 ^b

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças significativa entre as formulações ($p \leq 0,05$), valores obtidos através do teste de Tukey.

T1 - 1º dia de armazenamento, T2 – 7 dias de armazenamento, T3 – 14 dias de armazenamento, T4 – 21 dias de armazenamento.

Cabe destacar que conforme resultados da avaliação, maiores percentuais de coco não afetaram negativamente as bebidas no que diz respeito ao sabor e a textura. Esse é um dado importante uma vez que a polpa do coco verde é um subproduto da indústria de água de coco e utilização de percentuais maiores significa menor desperdício desta matéria-prima.

Oliveira et al. (2023) em seu estudo com uma bebida fermentada tipo iogurte elaborada com a polpa de coco verde encontraram dados semelhantes aos obtidos neste estudo nas bebidas elaboradas com 50 e 70% de polpa de coco verde.

Para o produto ser considerado aceito, é necessário que apresente um índice de aceitação superior a 70% (DUTCOSKY, 1996; PRADO et al., 2015). Os índices de aceitação estão apresentados na Tabela 5. Todas as formulações elaboradas obtiveram média acima do

nem gostei/nem desgostei sendo a bebida 80% a menos preterida nos atributos relacionados a avaliação visual e de aroma.

Gupta et al. (2022) obteve para o iogurte *plant-based* de coco valores médios de 4,27 a 5,98 para os atributos sabor, odor, aparência e avaliação global. Assim como, Teixeira et al. (2019) que encontrou nos Índices de Aceitação (IA) da avaliação global médias de 3,1 a 6,1 para smoothies de coco verde adicionados de abacaxi, acerola e água de coco.

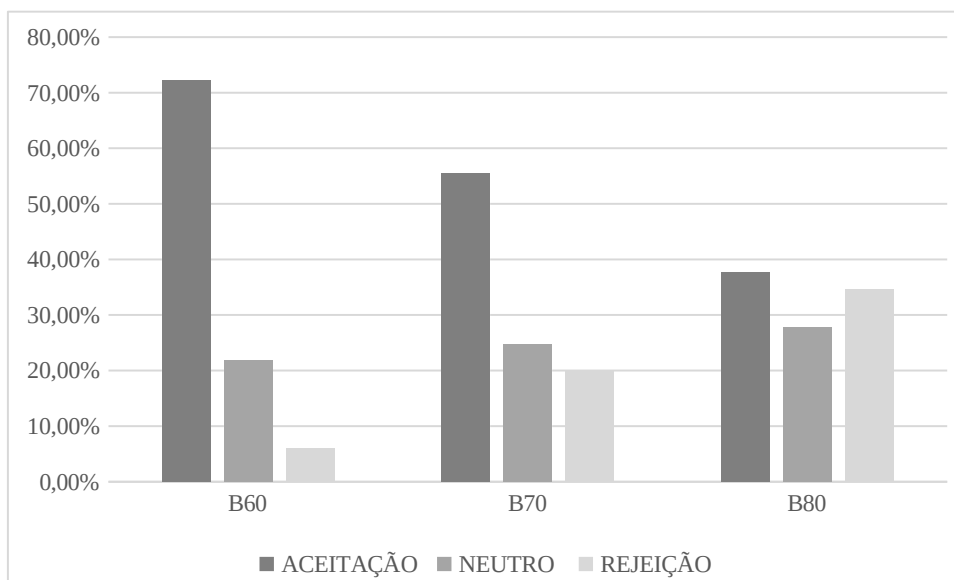
Tabela 5 - Índices de aceitação para os parâmetros sensoriais bebidas elaboradas com diferentes proporções de coco verde e goiaba

Atributos	Formulações		
	B60	B70	B80
Aparência	85,8%	77,9%	64,1%
Cor	88%	77,8%	61,7%
Aroma	83,1%	78,1%	69,9%
Sabor	82,1%	82,3%	75,1%
Textura	82,4%	79,5%	74,2%
Avaliação Global	83,7%	79,4%	71,5%

Letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferenças significativa entre as formulações ($p \leq 0,05$), valores obtidos através do teste de Tukey.

Na avaliação de intenção de compra, os painelistas foram questionados quanto a sua atitude ao encontrar a bebida no mercado, entre rejeição (1- Não compraria e 2- Possivelmente não compraria), neutro (3- Talvez comprasse/talvez não comprasse) e aceitação (4- Possivelmente compraria e 5- Compraria). Os dados estão apresentados na Figura 3.

Para todas as formulações as avaliações relativas à aceitação foram maiores que as avaliações do ponto neutro e rejeição, tendo a bebida elaborada com 60% de coco verde obtido o maior percentual de intenção de compra e a bebida elaborada com 80% os menores percentuais. Nos comentários das fichas de avaliação os provadores destacaram a aparência e a cor da bebida como “muito branca” em razão do elevado percentual de polpa de coco verde adicionado.

Figure 3 - Intenção de compra em percentual

Fonte: Autor (2023)

Oliveira et al. (2023) em seu estudo com uma bebida fermentada tipo iogurte elaborada com a polpa de coco verde encontrou uma intenção de compra inferior aos percentuais obtidos neste estudo tendo a formulação com 50% de polpa de coco verde obtido a melhor intenção de compra.

5 CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos é possível afirmar que há viabilidade tecnológica de utilização da polpa de coco verde quando utilizada para produção de bebida saborizada “*plant-based*” em pó probiótica. Os ensaios com a bebida reconstituída mostraram a segurança microbiológica da matéria-prima, do processo de fabricação e a viabilidade do microrganismo probiótico até o 14º dia de armazenamento refrigerado independente das formulações. O armazenamento não afetou negativamente os parâmetros físico-químicos durante os 21 dias para nenhuma das formulações testadas.

No que diz respeito a análise sensorial, a bebida elaborada com 60% de coco obteve melhor avaliação sensorial quanto aos atributos visuais (aparência e cor), aroma e avaliação global. Apenas a formulação com 80% de coco verde apresentou um índice de aceitação abaixo do recomendado e menor intenção de compra especialmente em relação a cor mais esbranquiçada devido ao maior percentual de polpa de coco verde.

REFERÊNCIAS

- ABOUFAZLI, F.; BABA, A.S.; MISRAN, M. The Rheology and physical properties of fermented probiotic ice creams made with dairy alternatives. **Int. J. Food Eng.** v.4, n.11, p. 493504, 2015.
- ALEIXO, M. G. B. et al. Controle e redução de doenças crônicas não transmissíveis através da dieta à base de plantas: Uma revisão abrangente. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio ambiente**, v. 1, n. 1, p. 103-1019, 2020.
- A.O.A.C INTERNATIONAL. **Official Methods of Analysis. 20th Edition. Front Matter. Standard Method Performance Requirements (SMPRs®)**, 2016.
- BALTHAZAR CF, PIMENTEL TC, FERRA O LL, ALMADA CN, SANTILLO A, ALBENZIO M, MOLLAKHALILI N, MORTAZAVIAN AM, NASCIMENTO JS, SILVA MC et al.: Sheep milk: physicochemical characteristics and relevance for functional food development. **Compr Rev Food Science and Food Safety**, n.16, p.247-262, 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 23, de 26 de dezembro de 2019. Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, 2019.
- BRAINER, M. S. D. C. P. **Coco: produção e mercado. Fortaleza:** BNB-ETENE, 2021. 13p. Caderno Setorial ETENE, ano 6, v. 206, dezembro, 2021.
- CIE. **Comission Internationale de L'éclairage**. Technical Report. Viena, Austria: CIE v.15, n.2,1986.
- COLLINS, MD; PHILLIPS, BA; ZANONI, P. Deoxyribonucleic acid homology studies of *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei* sp. nov., subsp. *paracasei* and subsp. *tolerans*, and *Lactobacillus rhamnosus* sp. nov., comb. nov. **Int J Syst Bacteriol.** 1989; 39 (2): 105-108.
- CUI L, CHANG SKC, NANNAPANENI R Comparative studies on the effect of probiotic additions on the physicochemical and microbiological properties of yoghurt made from soymilk and cow's milk during refrigeration storage (R2). **Food Control** 2021, 119 07474.
- DE ALBUQUERQUE, T. M. R.; GARCIA, E. F.; ARAÚJO, A. O.; MAGNANI, M.; SAARELA, M. In vitro characterization of *Lactobacillus* strains isolated from fruit processing by-products as potential probiotics. **Probiotics and Antimicrobial Proteins**, 2017.
- DUTCOSKY, S. D. (1996). **Análise sensorial de alimentos** (p. 123). Curitiba: Champagnat.
- HERIGSTAD, B.; HAMILTON, M.; HEERSINK, J. How to optimize the drop plate method for enumerating bacteria. **Journal of Microbiological Methods**, v. 44, n. 2, p. 121-129, 2001.
- ERTANTO, T., WIDASO, T.D., EKAFITRI, R., FARADILLA, R.H.F., MUIJONO, M. Physical, chemical and microbiological properties of probiotic product based on coconut milk (cocogurt) during storage. **Journal of Bioscience and Bioengineering**, v.108, p.135-146, 2009.

FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Production.

FORESTIER, C; DE CHAMPS, C; VATOUX, C; JOLY, B. Probiotic activities of *Lactobacillus casei rhamnosus*: in vitro adherence to intestinal cells and antimicrobial properties. **Res Microbiol.** 2001; 152 (2): 167-173.

GARCIA, E. F.; de OLIVEIRA, M. E. G ; QUEIROGA, R.C.R.E ; MACHADO, T.A.D.; de SOUZA, E.L Development and quality of a Brazilian semihard goat cheese (coalho) with added probiotic lactic acid bacteria. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 1-10, p. 120511020811004, 2012.

GUPTA, Mitali K. et al. Iogurtes vegetais e à base de leite: uma comparação da aceitabilidade sensorial do consumidor ligada à análise de textura. **Alimentos**, v. 11, n. 3, pág. 463, 2022.

HAAS R, SCHNEPPS A, PICHLER A, MEIXNER O: Cow milk versus plant-based milk substitutes: A comparison of product image and motivational structure of consumption. **Sustain**, n.11, 2019.

IBGE (2017) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil, 2017.

LUCIANO, W. A.; MATTE, T.C.; PORTELA, I.A.; DE MEDEIROS, L.L.; DOS SANTOS, M.L.; MACIEL, J.F.; DE SOUZA, E.L.; MAGNANI, M. Effects of *Lactobacillus acidophilus* LA-3 on physicochemical and sensory parameters of açai and mango based smoothies and its survival following simulated gastrointestinal conditions. **Food Research International**, v. 114, p. 159-168, 2018.

MACHADO, L. J., SARTORI, R. A., MARQUES, D. D., NASCIMENTO, A. E. S. & FURTADO, J. M. Utilização da biomassa do coco verde (*Cocos nucifera* L.) para obtenção de subprodutos. **Brazilian Journal of Development**. 6(1), 3808-26, 2020.

MADUREIRA, A. R.; AMORIM, M.; GOMES, A. M.; PINTADO, M. E.; MALCATA, F. X. Protective effect of whey cheese matrix on probiotic strains exposed to simulated gastrointestinal conditions. **Food Research International**, v. 44, p. 465-470, 2011.

MARKOWIAK, P; ŚLIŻEWSKA, K. **Effects of Probiotics, Prebiotics and Symbiotics on Human Health**. September 15, 2017.

MARKOWSKI, J.; CELEJEWSKA, K.; ROSLONEK, A.; KOSMALA, M. Impact of diferente thermal preservation Technologies on the quality of apple-based smoothies. **LWT - Food Science and Technology**, 2016.

MAURO, Carolina Saori Ishii; GARCIA, Sandra. Bebida láctea de coco fermentada por *Lactobacillus reuteri*: otimização do processo e estabilidade durante o armazenamento refrigerado. **Journal of Food Science and Technology** , v. 56, p. 854-864, 2019.

OLIVEIRA, M. G. Q. **Desenvolvimento e caracterização de bebida fermentada elaborada com polpa do coco verde (Cocos nucifera)**. 2019. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Gastronomia) – UFPB, João Pessoa.

OLIVEIRA, M.G.Q.; RODRIGUES, T.Z.; SOBRINHO, C.A.H.; PONTES, A.L.S.; VIEIRA, P.P.F.; OLIVEIRA, T.Q; GUERRA, I.C.D. Sustainability in Gastronomy: Production of fermented beverage prepared with coconut green pulp (*Cocos nucifera* Linn.). **Gaia Scientia**, v.17, n.1, p-1-14, 2023.

ÖSTERLUND, Pia et al. Lactobacillus supplementation for diarrhoea related to chemotherapy of colorectal cancer: a randomised study. **British journal of cancer**, v. 97, n. 8, p. 1028-1034, 2007.

PIMENTEL, T.C.; COSTA, W.K.A.; BARÃO, C.E.; ROSSET, M.; MAGNANI, M. Vegan probiotic products: A modern tendency or the newest challenge in functional foods. **Food Research International**, n.140, p.110033, 2021.

PRADO, F.C., Lindner, J.D.D., Inaba, J., Thomaz-Soccol, V., Kau-Brar, S., Soccol, C. R. (2015). Development and evaluation of a fermented coconut water beverage with potential health benefits. **Journal of functional foods** 12, 489–497.

RASIKA, D.M.D.; VIDANARACHCHI, J.K.; ROCHA, R.S.; BALTHAZAR, C.F.; CRUZ, A.G.; SANT'ANA, A.S.; RANADHEERAS, C.S. Plant-based milk substitutes as emerging probiotic carriers. **Current Opinion in Food Science**, n. 38, p. 820, 2021.

RODRIGUES, T.Z.; OLIVEIRA, M.G.Q.; FERNANDES, T. VIEIRA; RODRIGUES, N.P.A; VIEIRA, P.P.F.; GUERRA, I. C.D. Desenvolvimento e caracterização de doce misto cremoso de coco verde e abacaxi. **Research, Society and Development**, v. 10, p. e26210514540, 2021.

SANTANA, I.A., RIBEIRO, E.P., IGUTI, A.M. Evaluation of green coconut (*Cocos nucifera* L.) pulp for use as milk, fat and emulsifier replacer in ice cream. **Procedia Food Science**, v.1, p.447-1453, 2011.

SILVA ARA, SILVA MMN, RIBEIRO BD. Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk. **Food Res Int** n.131, p.108972, 2020.

TANGYU M, MULLER J, BOLTEN CJ, WITTMANN C: Fermentation of plant-based milk alternatives for improved flavour and nutritional value. **Appl Microbiol Biotechnol**, n. 103 p.9263-9275, 2019.

TEIXEIRA, N.S., TORREZAN, R., DE GRANDI, D., FREITAS-SÁ, C., PONTES, S.M., RIBEIRO, L.O., CABRAL, L.M.C., MATTA, V.M. Development of a fruit smoothie with solid albumen of green coconut. **Ciência Rural**, Santa Maria. n.49, v.1, 2019.

TRICHES, R. M. Dietas saudáveis e sustentáveis no âmbito do sistema alimentar no século XXI. **Saúde Debate**, v. 44, n. 126, p. 881-894, 2020.

WACOO AP, MUKISA IM, MEEME R, BYAKIKA S, WENDIRO D, SYBESMA W, KORT R: Probiotic enrichment and reduction of aflatoxins in a traditional african maize-based fermented food. **Nutrients** 2019, 11:1-15.

ŽUNTAR, I; PETRIC, Z; KOVAČEVIĆ, D. B; PUTNIK, P. **Safety of Probiotics: Functional Fruit Beverages and Nutraceuticals**. July 17, 2020.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO DE RECRUTAMENTO DE PROVADORES

Nome: _____ Gênero: () F () M () N/A

Endereço: _____

Telefone: _____ Email: _____

Idade: () até 18 anos () 18 a 25 anos () 25 a 50 anos () acima de 50 anos

Escolaridade: () Ensino médio () Superior incompleto () Superior completo () Pós-graduação

O quanto você gosta ou desgosta desses alimentos?

- a) Iogurte () Gosto () Nem gosto/nem desgosto () Desgosto
b) Coco verde () Gosto () Nem gosto/nem desgosto () Desgosto
c) Goiaba () Gosto () Nem gosto/nem desgosto () Desgosto

Com que frequência você costuma consumir probióticos (ex: iogurte, leite fermentado)?

- () Menos de 1 vez por mês () 1 a 2 vezes por mês () 1 vez por semana
() Mais de 2 vezes por semana () Todos os dias () Nunca

Com que frequência você costuma consumir coco verde?

- () Menos de 1 vez por mês () 1 a 2 vezes por mês () 1 vez por semana
() Mais de 2 vezes por semana () Todos os dias () Nunca

Com que frequência você costuma consumir goiaba?

- () Menos de 1 vez por mês () 1 a 2 vezes por mês () 1 vez por semana
() Mais de 2 vezes por semana () Todos os dias () Nunca

Cite alimentos que você desgosta: _____

_____.

Está tomando alguma medicação que interfira na percepção de odores e sabores? _____

_____.

Fumante? () Sim () Não

Indique se você possui:

- a) Hipertensão () Sim () Não
b) Problemas bucais () Sim () Não
c) Diabetes () Sim () Não

O objetivo deste estudo é desenvolver e caracterizar três formulações de **bebidas probióticas de polpa de coco verde e goiaba**. Esta pesquisa não trará riscos à sua saúde. Sua participação neste estudo é voluntária, seu nome preservado, e a qualquer momento poderá desistir de participar desta pesquisa, se assim desejar. Para mais informações sobre o estudo, entrar em contato através do email: *taisafervie@gmail.com*.

Concordo em participar da análise sensorial como voluntário (a). Sendo devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelos (as) pesquisadores (as) sobre a pesquisa.

Assinatura do participante

APÊNDICE C

TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

Nome: _____ Escolaridade: _____

Idade: _____ Gênero: () F () M () N/A

Você está recebendo 03 amostras codificadas de bebida probiótica de coco verde. Por favor, prove-as e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou, em relação a cada característica especificada. Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso da água e da bolacha.

- 9 – Gostei muitíssimo
8 – Gostei muito
7 – Gostei moderadamente
6 – Gostei ligeiramente
5 – Nem gostei/nem desgostei
4 - Desgostei ligeiramente
3 – Desgostei moderadamente

2 – Desgostei muito
1- Desgostei muitíssimo

Código da amostra			
Aparência			
Cor			
Aroma			
Sabor			
Textura			
Avaliação Global			

Indique sua atitude ao encontrar esta bebida no mercado.

- 5- Compraria
4- Possivelmente compraria
3- Talvez comprasse/talvez não comprasse
2- Possivelmente não compraria
1- Não compraria

Código				
Notas				

Comentários: _____

O objetivo deste estudo é desenvolver e caracterizar três formulações de **bebidas probióticas de polpa de coco verde e goiaba**. Esta pesquisa não trará riscos à sua saúde. Sua participação neste estudo é voluntária, seu nome preservado, e a qualquer momento poderá desistir de participar desta pesquisa, se assim desejar. Para mais informações sobre o estudo, entrar em contato através do email:

taisafervie@gmail.com.

Concordo em participar da análise sensorial como voluntário (a). Sendo devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelos (as) pesquisadores (as) sobre a pesquisa.

Assinatura do participante

APÊNDICE B

		Amostra: Bebida potencialmente probiótica de coco verde e goiaba Data: 16 / 05 / 2023 N° de Codificação: A (80%)*; B (70%)*; C (60%)*				
N°	Nome do Julgador	Ordem de apresentação			Resposta (A)(B)	Comentários
1		A 322	B 704	C 776		
2		B 485	C 494	A 523		
3		C 606	B 593	A 556		
4		A 446	C 323	B 142		
5		B 859	A 754	C 451		
6		C 507	A 835	B 789		
7		A 563	B 521	C 862		
8		B 534	C 158	A 727		
9		C 482	B 111	A 887		
10		A 778	C 736	B 412		
11		B 169	A 873	C 109		
12		C 839	A 465	B 830		
13		A 228	B 145	C 752		
14		B 533	C 874	A 908		
15		C 957	B 894	A 844		
16		A 616	C 698	B 905		
17		B 500	A 201	C 281		
18		C 572	A 847	B 816		
19		A 570	B 762	C 224		
20		B 486	C 356	A 160		
21		C 445	B 496	A 713		
22		A 823	C 892	B 866		
23		B 621	A 286	C 145		
24		C 609	A 622	B 483		
25		A 578	B 492	C 546		
26		B 642	C 350	A 234		
27		C 443	B 353	A 564		
28		A 421	C 480	B 892		
29		B 713	A 721	C 418		
30		C 615	A 186	B 619		
31		A 854	B 311	C 356		
32		B 261	C 887	A 460		
33		C 750	B 649	A 214		
34		A 504	C 697	B 624		
35		B 904	A 339	C 525		
36		C 683	A 422	B 376		
37		A 265	B 289	C 810		
38		B 580	C 148	A 725		
39		C 423	B 379	A 151		
40		A 105	C 661	B 899		
41		B 157	A 777	C 862		
42		C 277	A 387	B 375		
43		A 909	B 404	C 217		
44		B 222	C 822	A 605		
45		C 774	B 146	A 583		
46		A 894	C 191	B 542		
47		B 437	A 806	C 119		
48		C 384	A 565	B 285		
49		A 338	B 734	C 581		
50		B 834	C 813	A 743		

*Porcentagem de polpa de coco verde por amostra.

APÊNDICE B

		Amostra: Bebida potencialmente probiótica de coco verde e goiaba Data: 16 / 05 / 2023 N° de Codificação: A (80%)*; B (70%)*; C (60%)*				
N°	Nome do Julgador	Ordem de apresentação			Resposta (A)(B)	Comentários
51		A 236	B 572	C 336		
52		B 596	C 590	A 382		
53		C 509	B 126	A 450		
54		A 828	C 400	B 392		
55		B 653	A 170	C 729		
56		C 196	A 659	B 111		
57		A 483	B 289	C 665		
58		B 633	C 217	A 487		
59		C 241	B 663	A 736		
60		A 655	C 657	B 689		
61		B 636	A 770	C 502		
62		C 384	A 868	B 811		
63		A 379	B 102	C 495		
64		B 820	C 611	A 115		
65		C 522	B 842	A 497		
66		A 622	C 249	B 667		
67		B 530	A 250	C 143		
68		C 158	A 728	B 301		
69		A 653	B 573	C 686		
70		B 183	C 165	A 370		
71		C 252	B 809	A 717		
72		A 139	C 262	B 380		
73		B 197	A 158	C 431		
74		C 634	A 797	B 399		
75		A 358	B 724	C 320		
76		B 433	C 449	A 675		
77		C 687	B 289	A 475		
78		A 681	C 735	B 630		
79		B 348	A 583	C 718		
80		C 697	A 235	B 802		
81		A 833	B 661	C 534		
82		B 123	C 399	A 531		
83		C 872	B 654	A 300		
84		A 752	C 689	B 810		
85		B 765	A 174	C 175		
86		C 321	A 351	B 862		
87		A 266	B 465	C 669		
88		B 647	C 365	A 699		
89		C 131	B 701	A 802		
90		A 337	C 194	B 135		
91		B 867	A 483	C 646		
92		C 685	A 228	B 136		
93		A 209	B 807	C 729		
94		B 862	C 456	A 173		
95		C 836	B 431	A 711		
96		A 174	C 708	B 719		
97		B 290	A 255	C 598		
98		C 381	A 337	B 558		
99		A 558	B 577	C 692		
100		B 619	C 205	A 816		

*Porcentagem de polpa de coco verde por amostra.