



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO**

**MICHELE ALVES DE LIMA**

**DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE BEBIDA FERMENTADA DO EXTRATO  
HIDROSSOLÚVEL DO ALBÚMEN DO COCO-VERDE SABORIZADA COM  
MORANGO**

**TERESINA-PI**

**2019**

MICHELE ALVES DE LIMA

**DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE BEBIDA FERMENTADA DO EXTRATO  
HIDROSSOLÚVEL DO ALBÚMEN DO COCO-VERDE SABORIZADA COM  
MORANGO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí-UFPI, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Área: Química, Bioquímica e Qualidade de Alimentos.

Orientador: Profº Dr. Robson Alves da Silva.

TERESINA-PI

2019

Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial do CCS  
Serviço de Processamento Técnico

L732d Lima, Michele Alves de.  
Desenvolvimento tecnológico de bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde saborizada com morango / Michele Alves de Lima. -- Teresina, 2019.  
103 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, 2019.  
“Orientação: Prof. Dr. Robson Alves da Silva.”  
Bibliografia

1. Bebida. 2. Delineamento Composto Central Rotacional. 3. Extrato vegetal. 4. Fermentação láctica. 5. Inovação. I. Título.

CDD 663.9

MICHELE ALVES DE LIMA

**DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE BEBIDA FERMENTADA DO EXTRATO  
HIDROSSOLÚVEL DO ALBÚMEN DO COCO-VERDE SABORIZADA COM  
MORANGO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Universidade Federal do Piauí-UFPI, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Robson Alves da Silva - IFPI  
Orientador/ Presidente

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira - UFMA  
1<sup>o</sup> Examinador

---

Prof. Dr. Lívio César Cunha Nunes - UFPI  
2<sup>o</sup> Examinador

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Regilda Saraiva dos Reis Moreira Araújo - UFPI  
3<sup>o</sup> Examinador/ Suplente

A Javé, meu Deus, luz e salvação por  
jamais ter me deixado desistir e ser minha  
fonte de paciência, sabedoria e conselho.

Aos meus pais, maior fonte de amor na  
Terra.

Dedico

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente àquele que me concede vida, esperança e persistência todos os dias. Obrigada meu bom Deus por me permitir alcançar mais um sonho, que agora se torna realidade.

Aos meus pais, Maria e Gonçalo, que jamais deixaram de me apoiar, incentivar e sonhar junto comigo. Sentiram meus anseios, compartilharam das minhas dores e agora comungam da felicidade de alcançar a realização de mais um objetivo que foi pensado, planejado e agora, finalizado. Que venham mais sonhos para conquistarmos juntos! Às minhas sobrinhas, por todo o amor, carinho e tentativa de ajuda para a conclusão deste trabalho. E à toda a minha família, pela torcida, amor, carinho e compreensão em meus momentos de ausência.

Ao meu namorado, companheiro e amigo, Antonio José, por toda a paciência e ajuda em todo o desenvolvimento da pesquisa, por compreender minhas angústias e necessidades.

Por toda sua disponibilidade, ensinamentos, dedicação e paciência, agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Robson Alves da Silva, serei eternamente grata por tudo que me proporcionaste ao decorrer desses dois anos. Obrigada pela confiança, conselhos e por sua orientação, estive nas melhores mãos.

Ao Programa de Pós-graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN/ UFPI) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela estrutura disponibilizada e bolsa de estudos concedida que permitiram o desenvolvimento da pesquisa e conclusão do mestrado.

Ao Instituto Federal do Piauí – IFPI, *Campus* Central, pela oportunidade de realização de desenvolvimento do produto e análises que foram fundamentais para a realização da pesquisa. E aos técnicos de Laboratório Luan e Poliana por todo o auxílio prestado.

Ao Laboratório Central de Saúde Pública Dr. “Costa Alvarenga”- LACEN/Piauí e às funcionárias Joana e Lilia pela solicitude e rápida disponibilidade de realização das análises microbiológicas.

Ao Prof. Dr. Jorge Minoru Hashimoto, Camila e à Embrapa Meio-Norte por possibilitarem a realização da análise instrumental de cor.

Aos examinadores Prof. Dr. Lívio César Cunha Nunes, Prof<sup>a</sup> Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira e Prof<sup>a</sup> Dra. Regilda Saraiva dos Reis Moreira Araújo pela disponibilidade e grandes contribuições para a conclusão deste trabalho.

Ao Grupo de Pesquisa em Produtos de Origem Vegetal – GPPOV, Daniel, João e Pablo, por sempre estarem presentes nas horas de dificuldades e alegrias, vocês são demais! Em especial ao Iraildo Soares, que me auxiliou do Laboratório à escrita, sempre com muita disponibilidade e amizade, obrigada!

A minha querida amiga Lília Maria que está presente em todos meus momentos, mesmo que não fisicamente, que me aconselha e não me deixa desanimar, sempre me incentivando a continuar na busca da realização dos meus objetivos.

À Juliana Gomes que me acolheu com muito carinho e se tornou uma adorável companhia diária com quem compartilhei dores, anseios e muitas alegrias.

À Aylla e Schirlyne que nunca me negaram ajuda e sempre acreditaram que tudo daria certo e me fizeram acreditar nisso também.

À Amanda, Ana Cláudia, Ana Karine, Fabrícia, Rosana e Vanessa pelos excelentes momentos vividos neste período, vocês foram fundamentais para a conclusão desta etapa, em especial à Maria Márcia por ser uma amiga com a qual compartilho dos momentos mais importantes da minha vida pessoal e profissional.

À Wanessa e Elynne pela amizade, companheirismo, convivência e bons momentos vividos.

Com a sabedoria se constrói a casa, e com a prudência ela se firma. Pelo conhecimento, os quartos ficam cheios de bens preciosos e agradáveis.

Provérbios 24:3-4



## RESUMO

Com a valorização do estilo de vida saudável e das necessidades e restrições alimentares dos consumidores, a indústria de alimentos vem se preocupando em inovar na elaboração de alimentos. Dessa forma, a utilização de extratos vegetais em substituição ao leite surge como uma opção tanto para o público intolerante à lactose, quanto ao público que busca uma alimentação mais saudável. Objetivou-se elaborar uma bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de coco-verde (*Cocos nucifera L.*) saborizada com calda de morango (*Fragaria x ananassa*). Foram elaboradas diferentes formulações com combinações de fermento (X1) e calda de morango (X2) definidas por meio do Delineamento Composto Central Rotacional 2<sup>2</sup>. Obteve-se 11 experimentos, os quais foram submetidos a análise de pH, sólidos solúveis totais, acidez, *ratio*, viscosidade, sinérese e atividade de água. Após análise do efeito sobre as respostas, foram selecionadas 3 formulações (1, 5 e 8) para estudo da composição centesimal, valor energético total, análises físico-químicas, tecnológicas, microbiológica e sensorial. Todas as formulações apresentaram baixa umidade (21,89% a 24,42%), alto valor energético total (321,36 a 337,06 kcal/100g), provavelmente devido ao conteúdo de ácidos graxos do albúmen do coco-verde, além de um alto conteúdo de vitamina C (27,52 mg/100g) para a formulação 2. Todas as formulações apresentaram viscosidade característica de bebida fermentada, ausência de sinérese, Índice de Aceitação acima de 70% na aceitação global e nenhuma apresentou contaminação microbiológica. As bebidas desenvolvidas mostraram potencial tecnológico e sensorial, sendo uma opção inovadora para um público em geral, bem como para aqueles que apresentam alguma restrição a produtos lácteos.

**Palavras-chave:** Bebida; Delineamento Composto Central Rotacional; Extrato vegetal; Fermentação láctica; Inovação.

## ABSTRACT

With the appreciation of healthy lifestyles and the needs and food restrictions of consumers, the food industry has been bothering to innovate in food preparation. Thus, the use of vegetable extracts as a substitute for milk appears as an option for both the lactose-intolerant public and the public seeking a healthier diet. The objective of this study was to elaborate a fermented drink of water-soluble extract of coconut-green (*Cocos nucifera* L.) flavored with strawberry syrup (*Fragaria x ananassa*). Different formulations were prepared with combinations of yeast (X1) and strawberry syrup (X2) defined by means of the Rotational Central Compound Design. Eleven experiments were carried out, which were submitted to analysis of pH, total soluble solids, acidity, *ratio*, viscosity, syneresis and water activity. After analyzing the effect on the responses, 3 formulations (1, 6 and 8) were selected for the study of the centesimal composition, total energetic value, physical-chemical, technological, microbiological and sensorial analyzes. All formulations presented low humidity (21,89% to 24,42%), high total energy (321,36 to 337,06 kcal / 100g), probably due to the fatty acid content of the coconut-green albumin, in addition to of a high vitamin C content (27,52 mg / 100 g) for Formulation 2. All formulations had a characteristic fermented beverage viscosity, absence of syneresis, Acceptance Rate above 70% in the overall acceptance, and none presented microbiological contamination. The beverages developed showed technological and sensorial potential, being an innovative option for a general public, as well as for those that have some restriction on dairy products.

**Keywords:** Beverage; Rotational Central Compound Design; Vegetable extract; Lactic fermentation; Innovation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Partes que compõem o coco-verde.....	24
Figura 2 – Extrato hidrossolúvel do albúmen sólido do coco verde.....	25
Figura 3- Fluxograma de elaboração da bebida fermentada.....	35
Figura 4 - Extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde fermentado.....	47
Figura 5 - Bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco verde saborizada com morango.....	48
Figura 6 - Gráfico da Superfície de Resposta para o parâmetro pH.....	51
Figura 7 - Gráfico da Superfície de Resposta para o parâmetro Sólidos Solúveis Totais (°Brix).....	53
Figura 8 - Gráfico da Superfície de Resposta para o parâmetro Acidez.....	55
Figura 9 - Gráfico da Superfície de Resposta para o parâmetro <i>Ratio</i> .....	57
Figura 10 - Gráfico da Superfície Resposta para o parâmetro Viscosidade.....	59
Figura 11 - Consumo e intolerâncias dos assessores sensoriais em porcentagem..	73
Figura 12 - Histograma de frequência das notas para a Formulação 1, 2 e 3.....	76
Figura 13 - Histograma de frequência das notas para a Formulação 1, 2 e 3.....	76

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Busca de publicações científicas nas bases de dados por palavras-chave .....	21
Tabela 2 - Busca de publicações tecnológicas nas bases de patentes por palavras-chave .....	22
Tabela 3 – Níveis das variáveis independentes para a elaboração da bebida fermentada de albúmen de coco-verde saborizada com morango .....	34
Tabela 4 – Matriz completa do planejamento das formulações da Bebida fermentada do albúmen do coco-verde saborizada com morango .....	34
Tabela 5 – Número de H <sup>+</sup> dos ácidos orgânicos .....	37
Tabela 6 - Valores médios das análises físico-químicas da Bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde saborizada com morango .....	49
Tabela 7 – Coeficiente de regressão para a resposta pH.....	50
Tabela 8 – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro pH .....	50
Tabela 9 – Coeficiente de regressão para a resposta Sólidos Solúveis Totais.....	52
Tabela 10 – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro Sólidos Solúveis Totais .....	52
Tabela 11 – Coeficiente de regressão para a resposta Acidez.....	53
Tabela 12 – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro Acidez.....	54
Tabela 13 – Coeficiente de regressão para a resposta <i>Ratio</i> .....	56
Tabela 14 – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro <i>Ratio</i> .....	56
Tabela 15 – Coeficiente de regressão para a resposta Viscosidade.....	58
Tabela 16 – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro Viscosidade .....	58
Tabela 17– Coeficiente de regressão para a resposta Atividade de água.....	60
Tabela 18 - Composição físico-química da bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde saborizada com morango.....	61
Tabela 19 - Análises Tecnológicas da bebida fermentada do albúmen do coco-verde saborizada com morango .....	64
Tabela 20 - Composição centesimal da Bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde saborizada com morango .....	67
Tabela 21 - Resultados microbiológicos para a Bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde sabor morango (n=3) .....	70
Tabela 22 - Caracterização socio-econômica dos assessores sensoriais dos testes de aceitação e intenção de compra .....	72
Tabela 23 - Médias dos Teste de Aceitação e de Intenção de Compra.....	74
Tabela 24 - Módulo das diferenças entre os pares de somatório total do teste de ordenação de preferência na bebida fermentada .....	79

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

a*	Coordenada vermelho/verde
ABIR	Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas
ANOVA	Análise de Variância
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
Aw	Atividade de Água
BPF	Boas Práticas de Fabricação
°Brix	Sólidos Solúveis Totais
°C	Graus Celsius
C 12	Cadeia com 12 carbonos
C 14	Cadeia com 14 carbonos
C 16	Cadeia com 16 carbonos
C 18	Cadeia com 18 carbonos
CEAPI	Central de Abastecimento do Piauí
DBA	Ágar Dextrose Batata
DCCR	Delimitação Composto Central Rotacional
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DRI's	Dietary Reference Intakes
EC	<i>Escherichia Coli</i>
EPO	European Patent Office Espacenet
Eq	Equação
F 01	Formulação 1
F 02	Formulação 2
F 03	Formulação 3
g	Gramas
h	Horas
HE	Ágar Hektoen
IA	Índice de Aceitação
IDR	Ingestão Diária Recomendada

IFPI	Instituto Federal do Piauí
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
kcal	Quilo Calorias
L	Linear
L*	Luminosidade
LACEN	Laboratório Central de Saúde Pública
LDL	Low Density Lipoproteins
LIA	Ágar Lisina Ferro
mg	Miligrama
mL	Mililitro
mPa.s	Mili Pascal por segundo
n°	Número
N	Normal
NaCl	Cloreto de Sódio
NaOH	Hidróxido de Sódio
NMP	Número Mais Provável
P.A.	Para Análise
pH	Potencial Hidrogeniônico
PM	Peso Molecular
Q	Quadrático
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RPM	Rotações por Minuto
RTD	Ready to Drink
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TSI	Ágar Triple Sugar Iron
WIPO	World Intellectual Property Organization
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPI	Universidade Federal do Piauí
USPTO	United States Patent and Trademark Office
VB	Verde Brilhante
VET	Valor Energético Total
X <sub>1</sub>	Fermento
X <sub>2</sub>	Calda de Morango

±	Mais ou menos
>	Maior que
%	Porcentagem
α	Axial

## SUMÁRIO

	Pág.
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	19
<b>2.1 Geral:</b> .....	19
<b>2.2 Específicos:</b> .....	19
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	20
<b>3.1 Prospecção Científica e Tecnológica da Bebida Fermentada do Albúmen do Coco-verde</b> .....	20
<b>3.2 Coco</b> .....	22
<b>3.3 Uso de Extrato Hidrossolúveis na Alimentação</b> .....	24
<b>3.4 Morango</b> .....	26
<b>3.5 Micro-organismos Fermentadores</b> .....	27
3.5.1 <i>Lactobacillus</i> sp. ....	27
3.5.2 <i>Bifidobacterium</i> sp. ....	28
3.5.3 <i>Streptococcus thermophilus</i> .....	29
<b>3.6 Fermentação de Extratos Hidrossolúveis</b> .....	29
<b>3.7 Bebida Fermentada</b> .....	30
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	33
<b>4.1 Local e Período do Estudo</b> .....	33
<b>4.2 Obtenção das Matérias-Primas</b> .....	33
<b>4.3 Elaboração do Extrato Hidrossolúvel</b> .....	33
<b>4.4 Elaboração da Calda de Morango</b> .....	34
<b>4.5 Protocolo Experimental</b> .....	34
<b>4.6 Elaboração da Bebida</b> .....	35
<b>4.7 Análises da Bebida Fermentada</b> .....	36
4.7.1 Análises Físico-químicas .....	37
4.7.1.1 Acidez Total Titulável (AOAC, 2005) .....	37
4.7.1.2 pH (AOAC, 2005) .....	38
4.7.1.3 Sólidos Solúveis Totais (°Brix) (AOAC, 2005) .....	38
4.7.1.4 Atividade de água (Aw) .....	38
4.7.1.5 Vitamina C .....	38
4.7.2 Análises Tecnológicas .....	39



4.7.2.1 Viscosidade .....	39
4.7.2.2 Sinérese.....	39
4.7.2.3 Cor .....	39
4.7.3 Composição Centesimal e Valor Energético Total .....	39
4.7.3.1 Umidade .....	40
4.7.3.2 Cinzas.....	40
4.7.3.3 Lipídeos .....	40
4.7.3.4 Proteínas .....	41
4.7.3.5 Carboidratos .....	42
4.7.3.6 Valor Energético Total (VET) .....	42
4.7.4 Análise Microbiológica.....	42
4.7.4.1 Fungos Filamentosos e Leveduras.....	42
4.7.4.2 Salmonella .....	43
4.7.4.3 Enumeração de Coliformes a 35 e 45°C (NMP/g) .....	43
4.7.4.4 Staphylococcus aureus.....	44
4.7.5 Análise Sensorial e Aspectos Éticos .....	44
4.7.6 Análise Estatística .....	46
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>5.1 Características da bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde.....</b>	<b>47</b>
<b>5.2 Avaliação dos parâmetros físico-químicos e tecnológicos do Delineamento Experimental .....</b>	<b>48</b>
<b>5.3 Composição Físico-química .....</b>	<b>61</b>
<b>5.4 Análises Tecnológicas .....</b>	<b>64</b>
<b>5.5 Composição centesimal.....</b>	<b>66</b>
<b>5.6 Análises Microbiológicas.....</b>	<b>70</b>
<b>5.7 Análise Sensorial .....</b>	<b>72</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE 2.....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>101</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A partir da valorização do estilo de vida saudável e das necessidades e restrições alimentares dos consumidores, a indústria de alimentos vem se preocupando em inovar na elaboração de alimentos voltados para esse público. O levantamento feito para a Brasil *Beverages Trends 2020* mostrou que o interesse do consumidor pelo conteúdo nutricional e funcional dos alimentos amplia as possibilidades de inovação em bebidas fermentadas, inclusive com a utilização de frutas e outros vegetais. Esse segmento de bebida pode ser caracterizado como uma bebida RTD (*ready-to-drink*), pois alia saudabilidade, sustentabilidade e praticidade de consumo, se destacando como uma macrotendência no setor de bebidas (REGO; VIALTA; MADI, 2016).

Para a produção de bebida, que é o produto de origem vegetal industrializado, destinado à ingestão humana em estado líquido, sem finalidade medicamentosa ou terapêutica (BRASIL, 2009) podem ser utilizados os extratos vegetais. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas (ABIR, 2018), o volume de bebidas produzidas no mercado brasileiro foi de 30.493,020 litros no ano de 2017. Diante desse grande consumo no Brasil, há necessidade de inovação no mercado das bebidas, visando à satisfação dos mais variados paladares dos consumidores, além de atender às suas restrições e preferências alimentares.

No segmento de bebidas vegetais fermentadas têm-se utilizado extratos hidrossolúveis de soja (RIQUETTE, 2013), quinoa (BICUDO *et al.*, 2012), amêndoa de baru (FIOVARANTE; HIANE; BRAGA NETO, 2017), arroz (BOÊNO *et al.*, 2015) e castanha do Brasil (BEZERRA *et al.*, 2017), porém, não há relatos da utilização do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde na elaboração dessas bebidas.

Considerando que os extratos vegetais fermentados podem ser consumidos por públicos específicos como os intolerantes ou alérgicos à lactose, eles podem ser caracterizados como alimentos para fins especiais, que são regulamentados pela Portaria nº 29 de 13 de Janeiro de 1998 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (BRASIL, 1998) e os define como alimentos especialmente formulados ou processados, nos quais se introduzem modificações no conteúdo de nutrientes,

adequados à utilização em dietas diferenciadas e/ou opcionais, atendendo às necessidades de pessoas em condições metabólicas e fisiológicas específicas.

A má absorção ou má digestão da lactose ocasiona sintomas que se caracterizam por diminuição na capacidade de hidrolisar a lactose, resultante da hipolactasia. Esta, por sua vez, significa diminuição da atividade da enzima lactase na mucosa do intestino delgado, denominada de “lactase não persistente”. O aparecimento de sintomas abdominais por má absorção da lactose caracteriza a intolerância à lactose (MATTAR e MAZO, 2010).

Assim, os extratos vegetais em substituição ao leite para a elaboração de produtos fermentados, vêm cada vez mais ganhando projeções consideráveis em razão de seus benefícios naturais, tais como ausência de colesterol e presença de compostos bioativos, como flavonóides e antocianinas, sendo uma alternativa alimentar para os intolerantes à lactose (BIANCHI, 2013).

A fermentação dos extratos vegetais promovida pelos micro-organismos (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* e *Streptococcus thermophilus*) ajuda na otimização da qualidade microbiana da flora intestinal. Esses micro-organismos também competem e eliminam as bactérias patogênicas presentes, fornecendo maior segurança ao alimento (SOUZA, 2014).

Além disso, os extratos vegetais fermentados geralmente são saborizados com matérias-primas que agregam sabor e saúde, a exemplo das frutas. A utilização do morango (*Fragaria x ananassa*) em formulações de bebidas, é bem aceita não somente por melhorar o sabor, mas também por suas características nutricionais, pois é fonte de vitamina C e antocianinas (SANCHO e PASTORE, 2016).

Diante do exposto, objetiva-se com a pesquisa elaborar uma bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de coco-verde (*Cocos nucifera* L.) saborizada com calda de morango (*Fragaria x ananassa*).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral:

Desenvolver bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de coco-verde (*Cocos nucifera L.*) saborizada com calda de morango (*Fragaria x ananassa*).

### 2.2 Específicos:

- Elaborar extrato hidrossolúvel com albúmen do coco verde;
- Executar fermentação láctica do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde pela ação de *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* e *Streptococcus thermophilus*;
- Realizar a saborização do extrato com calda de morango;
- Identificar as formulações com as melhores características tecnológicas;
- Analisar a composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos) e característica tecnológica das melhores formulações;
- Verificar a qualidade microbiológica das bebidas selecionadas;
- Realizar análise sensorial de aceitação e intenção de compra das melhores formulações.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Prospecção Científica e Tecnológica da Bebida Fermentada do Albúmen do Coco-verde

A busca de anterioridade, comumente conhecida como prospecção, é um procedimento que objetiva o conhecimento de estratégias para alcançar o futuro pretendido. Não é obrigatório realizar a busca, porém ela permite evitar pesquisas duplicadas, reduzindo os gastos e incentivos com o desenvolvimento dessas pesquisas. Além disso, no desenvolvimento de produtos essa técnica é indispensável, respeitando as proteções de patentes já concedidas e evitando a publicação de dados, anteriormente divulgados cientificamente, o que não gera desenvolvimento científico e tecnológico (PARANHOS e RIBEIRO, 2018).

A prospecção científica e tecnológica consiste na coleta de dados em um determinado espaço de tempo que visa conhecer o passado, o presente e antecipar necessidades futuras. Essa busca deve permitir a replicação da obtenção dos mesmos dados em qualquer parte do mundo, sendo necessário muitas vezes utilizar recursos para capturar o maior número de documentos possíveis, chamados de operadores booleanos ou lógicos, de truncagem e de proximidade (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012).

Os operadores booleanos permitem a obtenção de resultados mais precisos da busca, onde o operador “AND” realiza a interseção entre os resultados, o “OR”, encontra termos sinônimos, ou seja, vai identificar qualquer uma das palavras descritas e o operador “AND NOT” exclui resultados indesejados. Já o operador de truncagem simbolizado por “\*” permite encontrar termos derivados da raiz de uma palavra, aumentando os resultados encontrados. Os operadores de proximidade (PROX(6)) são os menos utilizados, definem a distância entre termos e determinam se esses termos devem estar na mesma frase ou parágrafo (INPI, 2017).

Outra forma de encontrar os resultados próximos ao termo de busca é a utilização da Classificação Internacional de Patentes (CIP), porém não é possível utilizá-la na prospecção científica, é um sistema de classificação desmembrado em Grupos, Classes e Subclasses (INPI, 2012). Na área de alimentos utiliza-se o Grupo A referente às Necessidades Humanas e a Classe 23, que designa Alimentos ou

Produtos Alimentícios, essa busca pode ser realizada diretamente no site do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI).

Quando se trata da busca de bebida fermentada com o extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde, os resultados demonstram não haver nenhum dado referente ao cruzamento dos termos de busca (Tabela 1).

**Tabela 1** – Busca de publicações científicas nas bases de dados por palavras-chave

<b>Palavra-chave</b>	<b>Web Of Science</b>	<b>Science Direct</b>	<b>Portal Periódicos CAPES</b>	<b>SciELO</b>
Albúmen	732	0	4033	103
Bebida fermentada	1	21	77	16
Coco-verde	8	35	252	21
Fermented drink	294	2988	3824	15
Green coconut	246	2995	6438	30
Albúmen AND Bebida fermentada	0	0	0	0
Albúmen AND Coco-verde	0	0	3	0
Bebida fermentada AND Coco-verde	0	0	0	0
Albúmen AND Bebida fermentada AND Coco-verde	0	0	0	0
Albúmen AND Fermented drink	0	254	3	0
Albúmen AND Green coconut	1	173	52	0
Fermented drink AND Green coconut	0	99	17	0
Albúmen AND Fermented drink AND Green coconut	0	0	0	0

Fonte: Banco de dados da *Web of Science*, *Science Direct*, Portal Periódicos CAPES e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) (2017).

Da mesma forma, observando a Tabela 2 infere-se que também não há depósitos de patentes.

**Tabela 2** - Busca de publicações tecnológicas nas bases de patentes por palavras-chave

<b>Palavra-chave</b>	<b>INPI</b>	<b>EPO</b>	<b>USPTO</b>	<b>WIPO</b>
Albúmen	3	5.877	3868	20.632
Bebida fermentada	54	0	0	1.006
Coco-verde	76	0	0	5.996
Fermented drink	0	2.090	27	12.167
Green coconut	0	638	5	59.070
Albúmen AND Bebida fermentada	0	0	0	3
Albúmen AND Coco-verde	0	0	0	15
Bebida fermentada AND Coco-verde	0	0	0	40
Albúmen AND Bebida fermentada AND Coco-verde	0	0	0	0
Albúmen AND Fermented drink	0	1	4	224
Albúmen AND Green coconut	0	3	0	881
Fermented drink AND Green coconut	0	0	0	1.139
Albúmen AND Fermented drink AND Green coconut	0	0	0	0

Fonte: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), *European Patent Office Espacenet* (EPO), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO) e na *World Intellectual Property Organization* (WIPO) (2017).

Os dados encontrados a partir da prospecção permitem uma atuação específica na Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento de produtos, cabendo uma intervenção nas reais necessidades futuras. Diante da pouca aplicabilidade científica e tecnológica do albúmen sólido do coco-verde na elaboração de alimentos, se percebe que é um produto que pode ser utilizado na inovação de alimentos.

### 3.2 Coco

O fruto é oriundo do coqueiro, que é uma planta cultivada em mais de 90 países, classificado em duas espécies, anã (var. *Nana*) e alta (var. *Typica*), que

diferem por sua capacidade de produção e local de cultivo. A variedade anã verde, originada a partir de uma mutação da variedade alta ou gigante, é mais encontrada próximo às residências e possui o tronco bem menor em metros, em comparação com a variedade alta (GUNN; BAUDOUIN; OLSEN, 2011).

As cultivares amarela, verde, vermelho de Camarões e vermelho de Malásia fazem parte da variedade Anã verde, onde a cultivar verde é a predominantemente cultivada no Brasil por ter qualidade sensorial superior às demais (PRADO, 2016).

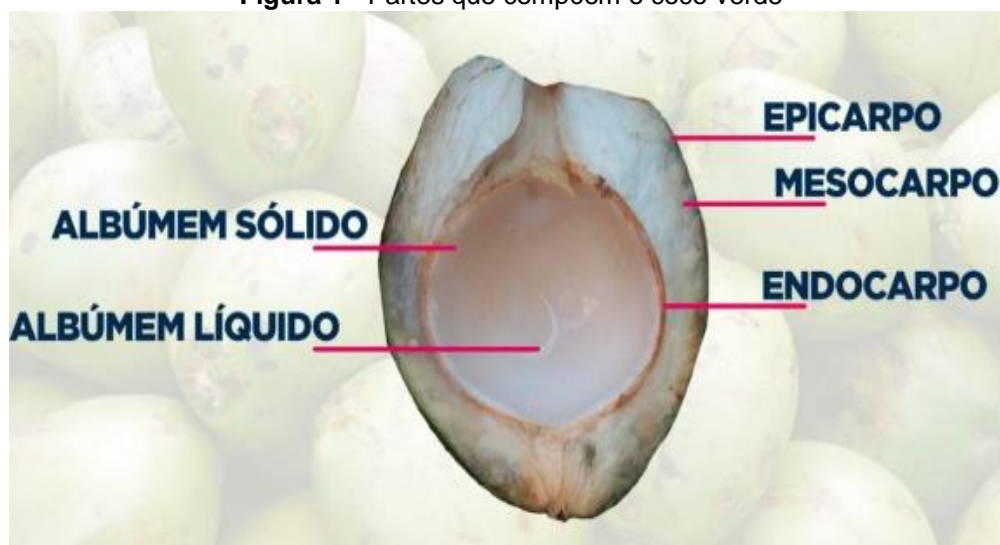
O Nordeste é o principal produtor de Coco no Brasil, responsável por 74,5% da produção de 2017, o equivalente a 1.334,923 milhões de frutos. Entre os principais estados produtores estão a Bahia, com 542.448 milhões de frutos; Sergipe, com 235.597 milhões de frutos e o Ceará com 226.498 milhões de frutos. O Piauí, até junho de 2017, apresentava uma produção de 9.810 milhões de frutos, (IBGE, 2017).

O coco-verde (*Cocos nucifera* L.) pertence à família *Arecaeae* (Palmae), é um fruto que pode ser utilizado como fonte de alimento, fornecendo água (albúmen líquido) e albúmen sólido de onde pode ser extraído o óleo. O óleo pode ser usado na indústria farmacêutica, processamento de alimentos e culinária, além da aplicação do epicarpo na geração de energia, como carvão vegetal e material de construção.

O albúmen líquido é convencionalmente chamado de água de coco e o sólido, que é a parte branca, é conhecido também como polpa de coco. Quando colhido aos sete meses após a germinação é obtido o albúmen verde (Figura 1), pode-se observar a diferença entre o albúmen sólido que possui coloração branca e reveste internamente o endocarpo e o albúmen líquido que preenche a parte mais interna do coco.



**Figura 1** - Partes que compõem o coco-verde



Fonte: SILVA PAZ *et al.* (2017).

O albúmen ou polpa de coco é proveniente do coco-verde, também conhecido como coco-da-bahia, possui aminoácidos como isoleucina, lisina, metionina, leucina, fenilalanina, treonina, tirosina e valina, além de conter cisteína em maior quantidade do que no leite de vaca e também é rico em triptofano. Esses aminoácidos em destaque têm enorme importância na neutralização de radicais livres e pela produção do hormônio serotonina no cérebro, respectivamente (CARVALHO e COELHO, 2009).

Soares *et al.* (2015) destacam que o albúmen, fonte de nutrientes, é descartado na indústria de água de coco, se tornando um resíduo, gerando além de desperdício uma preocupação ambiental, pois é fonte de matéria orgânica. Afirmando ainda que em sua pesquisa encontraram vários subprodutos do coco, como sabão, coco ralado, óleo, mas que não encontraram nenhuma menção aos subprodutos do albúmen sólido ou ao seu valor nutricional, demonstrando a falta de estudos para a elaboração de novos produtos e a utilização integral do coco, evitando a geração de resíduos. Uma boa opção do aproveitamento dessa matéria-prima é na elaboração de extratos hidrossolúveis que podem ser consumidos de forma direta ou na elaboração de outros produtos.

### **3.3 Uso de Extrato Hidrossolúveis na Alimentação**

Os extratos vegetais hidrossolúveis são opções viáveis como substituto do leite e seus derivados, em virtude do seu valor nutricional e do baixo custo de produção. Também conhecidos como “leites” vegetais, podem ser obtidos de várias matérias-primas como arroz, quinoa, aveia, albúmen de coco verde, soja, entre outros (BENTO; SCAPIM; AMBROSIOUGRI, 2012), portanto, são livres de lactose e podem ser utilizados por pessoas com restrição à lactose (PERFEITO; CORRÊA; PEIXOTO, 2017).

O extrato hidrossolúvel de coco-verde possui consistência leitosa e é uma emulsão branca de óleo em água, essa emulsão fornece óleo, mas também é uma potencial fonte de proteínas com um adequado valor nutritivo e um perfil lipídico bem equilibrado, além de ser fonte de albumina e globulina (PATIL e BENJAKUL, 2017). Visualmente o extrato hidrossolúvel de coco verde se assemelha bastante ao leite bovino como pode se observar na Figura 2.

**Figura 2** – Extrato hidrossolúvel do albúmen sólido do coco verde



Fonte: Autoria própria (2018).

Com o crescente diagnóstico de alergias e intolerâncias ao leite, há um interesse da indústria de alimentos no aproveitamento do extrato e desenvolvimento de alimentos derivados deste, pois a maioria dos produtos oriundos do leite também pode ser fabricada a partir de extratos hidrossolúveis que podem ser obtidos a partir de matérias-primas consideradas como resíduos, porém, que possuem uma boa aplicabilidade industrial (BLUM; RAMONI; BALBI, 2016).

Costa (2015) relata que os vegetais são promissores na elaboração de alimentos funcionais, pois além de poderem ser utilizados para bebidas através do extrato hidrossolúvel, também podem ser utilizados na forma fermentada, sendo substrato para micro-organismos probióticos como *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* e *Streptococcus*.

A forma de processamento dos extratos assemelha-se ao de subprodutos do leite, necessitando apenas de adaptações de acordo com a matéria-prima, visto que alimentos à base de extratos ainda são pouco consumidos e por ser algo novo, há um receio até o conhecimento do sabor e propriedades desse novo alimento (PEREIRA *et al.*, 2009).

Esses extratos têm uma ampla aplicação na indústria de alimentos, podendo ser utilizados no processamento de sorvetes, cremes, iogurtes e como matéria-prima na elaboração de bebidas sendo fermentadas ou não, a adição de frutas ou sucos de frutas à essas bebidas aumentam a sua aceitabilidade, influenciando o seu consumo (SILVA *et al.*, 2007). Os sabores mais encontrados de bebidas fermentadas são chocolate e morango, sendo, entre as frutas, o morango a mais utilizada pela indústria e a mais aceita pelos consumidores.

Branco *et al.* (2007) ratificam que a adição de polpas de frutas é uma forma de equilibrar o sabor do extrato hidrossolúvel, além de melhorar o teor vitamínico dessas bebidas, atendendo, portanto, à demanda de bebidas com adição de frutas que é cada vez mais crescente, pois ser uma fonte natural que os consumidores consideram mais saudável.

### **3.4 Morango**

Os principais estados produtores são São Paulo e Minas Gerais que correspondem a 66% da produção nacional, seu clima de cultivo ideal é seco e ameno, necessitando de irrigação por aspersão ou gotejamento, mesmo com chuvas constantes no local de cultivo (BRASIL HORTIFRUTI, 2017).

O morango (*Fragaria x ananassa*) é uma das principais frutas vermelhas produzidas e consumidas no Brasil, fonte potencial de compostos bioativos com atividade antioxidante (MUSA, 2016), rico em água (92%), vitaminas A, B, B2, B5, C, E e K, minerais como potássio, ferro, cálcio e sódio, além de ter poder diurético,

favorecendo a eliminação do ácido úrico e sais, e cerca de 1,7g/100g de fibra alimentar (LUENGO, 2011; TACO, 2011; GUINÉ, 2012).

Seu consumo tem aumentado nos últimos anos, tanto pelo aumento de produção como também pelo maior conhecimento de sua composição química e dos benefícios à saúde. Estes, devido às suas propriedades funcionais pela ação de alguns fitoquímicos, como ácido elágico e as antocianinas (ANTUNES; REISSER JÚNIOR; SCHWENGBER, 2016); porém ainda é um fruto pouco estudado apesar da sua grande aplicação na elaboração de alimentos, os estudos envolvendo o fruto são mais aplicados na área agrônômica.

O alto conteúdo de água no morango provoca uma curta vida pós-colheita se não transportado e armazenado de forma correta (ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ *et al.*, 2014). Esse pequeno prazo de comercialização leva à sugestão de alternativas para o melhor aproveitamento do fruto, como na elaboração de produtos ou a utilização destes como saborizantes de alimentos como iogurtes, bebidas lácteas e bebidas fermentadas não-alcoólicas.

### **3.5 Micro-organismos Fermentadores**

#### **3.5.1 *Lactobacillus* sp.**

Os *Lactobacillus* são um gênero de bactérias, gram-positivas, evidenciadas desde o início do século XX como micro-organismos capazes de sobreviver no intestino humano e de fermentar os alimentos por meio da fermentação ácido-láctica. Entretanto, no Antigo Testamento já se falava em “leite azedo” e que esse demonstrava relação com a atividade intestinal, melhorando a saúde de quem o consumia (OLVEIRA e GONZÁLEZ-MOLERO, 2016). Além disso, cabe ressaltar que os *Lactobacillus* são capazes de produzir bacteriocinas, que são peptídeos antimicrobianos capazes de evitar o crescimento de bactérias deteriorantes em seus produtos após a fermentação (FELLOWS, 2006).

Os *Lactobacillus acidophilus* LA-5, que são bactérias gram-positivas, acidolácticas e homofermentativas, necessitam de algumas condições para realizarem uma boa fermentação, são capazes de produzir um pH de 4,0, mas toleram até pH 3,5 em alimentos que possuem carboidratos fermentáveis, não

necessariamente deve ser a lactose. Necessitam de aminoácidos, vitaminas B e bases púricas e pirimidínicas para crescerem no meio, por sua característica homofermentativa, utiliza a via *Embden-Meyerhof-Parnas* para a degradação da glicose e produção de energia para sua sobrevivência (JAY, 2005).

Crescem em uma temperatura ótima de 44°C a 45°C em simbiose com o *Streptococcus thermophilus*, o que resulta na formação de ácidos e compostos aromáticos que caracterizam um produto fermentado (AQUARONE *et al.*, 2001).

São ainda classificados como bactérias probióticas para uso humano, pois atendem aos requisitos de: ser de origem humana (habitam naturalmente o intestino delgado), possuir propriedades não patogênicas, resistir aos processos tecnológicos e ser estável à presença de ácido e bile, persistir no ambiente gastrintestinal, influenciar as atividades metabólicas e modular o sistema imunológico (COSTA e ROSA, 2010).

### 3.5.2 *Bifidobacterium* sp.

As bifidobactérias são bactérias gram-positivas, anaeróbicas, consideradas como probióticos e com algumas de suas cepas normalmente utilizadas na produção de alimentos fermentados, exercem ainda efeitos benéficos à saúde como prevenção ou alívio de diarreia infecciosa, inibição do crescimento de bactérias patogênicas e a modulação das respostas do sistema imunológico local, assim como os *Streptococcus* (LIU *et al.*, 2013). A produção de ácido láctico e acético contribui para a eficiência dessa bactéria na inibição do crescimento de micro-organismos deteriorantes e patogênicos (ROY, 2005).

Chaves e Gigante (2016) relatam que a utilização das bifidobactérias em alimentos fermentados não altera a composição físico-química e que há diferença apenas no conteúdo de ácido acético, pois as bifidobactérias fermentam a lactose pela via frutose-6-fosfato e por isso produzem uma maior quantidade de ácido acético do que de ácido láctico. Outro ponto positivo é que *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* (BB-12)<sup>®</sup> assim como *Lactobacillus acidophilus* LA-5 não são alteradas pelo tipo de processamento, além de fornecerem proteção ao trato gastrintestinal.

*Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* (BB-12)® é um gênero catalase negativa com formato de bastonete. A cepa BB-12 teve origem na cultura de laticínios Chr. Hansen em 1985 e é citada como a bifidobactéria mais bem documentada em todo o mundo. Utilizada em combinação com os *Lactobacillus acidophilus* LA-5 podem reduzir os problemas estomacais e recolonizar a microbiota intestinal. Sozinha, possui efeitos benéficos contra a irritação da pele, na função intestinal, no trato respiratório e na função imunológica, além de uma significativa melhora na função intestinal (JUNGERSEN *et al.*, 2014).

### 3.5.3 *Streptococcus thermophilus*

É considerado o gênero mais importante na fermentação de alimentos, é uma bactéria homofermentativa, acidolática e gram-positiva que também necessita de aminoácidos, vitaminas B e bases púricas e pirimidínicas para sua multiplicação. Tolerar pH de 4,2 a 4,4, mas seu pH ideal é de 6,2 a 6,5, e é mais tolerante ao calor do que as outras culturas starter (JAY, 2005).

Mesmo sendo um micro-organismo muito importante na fermentação, não se sabe todas as suas exigências nutricionais do meio de cultivo e nem o consumo de energia e de aminoácidos para seu desenvolvimento (HONG *et al.*, 2015).

Esses são alguns dos principais micro-organismos que são utilizados para a fermentação de bebidas fermentadas utilizando leite e extratos hidrossolúveis, pois são capazes de fermentar outros carboidratos além da lactose, já que esta não está presente nos extratos.

## 3.6 Fermentação de Extratos Hidrossolúveis

A fermentação de alimentos é uma tecnologia bem antiga usada para melhorar a qualidade nutricional e organoléptica de alimentos, além de contribuir para o aumento da vida útil (HURDUC *et al.*, 2017). Promove a transformação do alimento por meio do processo fermentativo, obtendo assim produtos com uma maior vida de prateleira. São classificados três tipos de fermentação: alcoólica, acética e láctica, promovidas por *S. cerevisiae*, *Acetobacter* e *Lactobacillus* e *Leuconostoc*, respectivamente (CARVALHO, 2010).

É empregada para fornecer sabor e características físicas e sensoriais desejáveis. Alguns tipos de alimentos são fermentados pelos micro-organismos naturalmente presentes nos alimentos, mas em outros tipos, como no caso dos extratos hidrossolúveis, se faz necessário a adição de culturas específicas (culturas iniciadoras) para conseguir o *start* do processo fermentativo (PELCZAR JR; CHAN; KRIEG, 1996).

Os principais fatores que influenciam na atividade e crescimento microbiano durante o processo de fermentação dos extratos hidrossolúveis são a disponibilidade de fontes de carbono e nitrogênio necessários para o micro-organismo utilizar como fonte de energia, temperatura de incubação, o potencial de oxidação-redução, o estágio de crescimento dos micro-organismos e a presença de outros competidores. De acordo com esses fatores citados e claro, a natureza do micro-organismo, pode-se obter fermentações homofermentativas, que produzem um único tipo de produto final e as heterofermentativas, que produzem diferentes produtos oriundos da fermentação (FELLOWS, 2006).

Diante da importância da fermentação e da transformação em novos alimentos, os processos fermentativos são uma forma de agregar valor aos alimentos de origem vegetal, a exemplo os extratos hidrossolúveis.

### **3.7 Bebida Fermentada**

O Decreto nº 6871 (BRASIL, 2009) define bebida como o produto de origem vegetal industrializado, destinado à ingestão humana em estado líquido, sem finalidade medicamentosa ou terapêutica e ainda a polpa de fruta, o xarope sem finalidade medicamentosa ou terapêutica, os preparados sólidos e líquidos para bebida, a soda e os fermentados alcoólicos de origem animal, os destilados alcoólicos de origem animal e as bebidas elaboradas com a mistura de substâncias de origem vegetal e animal.

Costa *et al.* (2017) constataram que o mercado de bebidas com extratos vegetais probióticos vem ganhando cada vez mais espaço no ramo de alimentos funcionais, onde elaboraram uma bebida com soja e arroz adicionada de amido ceroso fermentada por *Lactobacillus acidophilus* e *Bifidobacterium spp.*, verificaram uma estabilidade da bebida por 28 dias sob refrigeração e 14 dias de efeito

probiótico, mas com boa aceitação sensorial, mostrando que a elaboração de bebidas fermentadas com extratos hidrossolúveis é promissora no desenvolvimento de novos alimentos funcionais e destinados a fins especiais.

De acordo com a Instrução Normativa nº16 (BRASIL, 2005), a bebida láctea fermentada é o produto da bebida láctea fermentada mediante a ação de cultivo de micro-organismos específicos e/ou adicionado de leite(s) fermentado(s) e que não poderá ser submetido a tratamento térmico após a fermentação. A contagem total de bactérias lácticas viáveis deve ser no mínimo de  $10^6$  UFC/g, no produto final, para os cultivos lácticos específicos empregados, durante todo o prazo de validade.

Diante da ausência de legislação para bebidas de extratos hidrossolúveis e desta definição, tomando como base a bebida láctea fermentada, a bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de albúmen de coco verde seria a bebida fermentada pela ação de cultivo de micro-organismos específicos e que não poderá ser submetido a tratamento térmico após a fermentação e que não possui bactérias lácticas para contagem.

As bebidas fermentadas por conterem probióticos conferem benefícios como a redução do colesterol LDL, redução da intolerância à lactose, melhor absorção de alguns nutrientes, função anti-tumoral, melhora do sistema imune e o equilíbrio da flora intestinal inibindo o crescimento de micro-organismos patogênicos, além de que o consumo de bebida fermentada de extratos hidrossolúveis reduz a inflamação causada pelo consumo de alimentos contendo lactose em intolerantes à lactose (SOUZA *et al.*, 2014).

Bebidas obtidas por meio de extratos hidrossolúveis, como de soja (PEREIRA *et al.*, 2009), castanha-do-brasil (BARBOSA, 2016) e amêndoa de baru (FIOVARANTE; HIANE; NETO, 2017), entre outros, apresentam-se como de baixo custo de produção com alto valor nutritivo, oriundas de matérias-primas de fácil obtenção e muitas vezes é uma forma de aproveitamento de alimentos que seriam descartados para a alimentação animal ou somente como descarte ao meio ambiente. A inclusão de polpas de frutas agrega valor nutricional e contribui com o aumento da aceitação sensorial por parte dos consumidores. Em face da necessidade de bebidas fermentadas alternativas às de origem lácteas, as fontes vegetais se apresentam como boa alternativa para este fim (GAZOLA *et al.*, 2016).



Nota-se que é possível a elaboração de bebidas fermentadas a partir de extratos hidrossolúveis utilizando micro-organismos fermentadores de frutose e outros carboidratos e obtenção das mesmas características sensoriais que teria uma bebida fermentada utilizando leite, a exemplo o de vaca.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Local e Período do Estudo**

A elaboração e análises físico-químicas, tecnológicas e sensoriais do produto foram executadas nos Laboratórios de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, de Análise de Alimentos e de Análise Sensorial do Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Teresina Central. Enquanto que as análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório Central de Saúde Pública Dr. “Costa Alvarenga”-LACEN/Piauí. A pesquisa foi realizada no período de Março a Dezembro de 2018.

### **4.2 Obtenção das Matérias-Primas**

Os frutos, cocos-verdes e morango, foram adquiridos na Central de Abastecimento do Piauí – CEAPI, o primeiro, selecionado em estágio de maturação verde, sem danos à sua superfície e o segundo, em estágio maduro, com coloração vermelha e sem danos mecânicos ou microbiológicos aparentes. Os demais ingredientes como açúcar cristal e fermento *BioRich*®, composto pelos micro-organismos *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus thermophilus* e *Bifidobacterium*, foram adquiridos no comércio varejista e em *site* especializado, respectivamente. Todos os materiais foram encaminhados para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal até o momento do processamento.

### **4.3 Elaboração do Extrato Hidrossolúvel**

Os cocos-verdes foram higienizados, com água e detergente, seguido de sanitização por imersão em água clorada a 50 ppm de cloro ativo. Os cocos foram furados para a retirada da água e partidos ao meio para a obtenção do albúmen, que foi retirado com auxílio de colher. A formulação foi realizada com a pesagem do albúmen e água mineral na proporção de 40:60, respectivamente, e submetidos a desintegração em Multiprocessador *All In One 2 Philco*® por 5 minutos. Após a desintegração, o produto foi refinado em peneira de uso doméstico.

#### 4.4 Elaboração da Calda de Morango

Os morangos foram higienizados com água corrente e detergente, retirando as sépalas e o pedicelo, seguidos de sanitização por imersão em água clorada a 50 ppm de cloro ativo. Após a sanitização, os frutos foram submetidos à desintegração em Multiprocessador *All in one 2 Philco®* por 2 minutos, misturados com açúcar na proporção 50:50 e homogeneizados por mais 30 segundos. A mistura foi adicionada em panela de aço inoxidável e levada à cocção por 20 minutos até a obtenção de uma calda como proposto por Kolling, Lehn e Souza (2014) com adaptações na proporção de açúcar e fruto.

#### 4.5 Protocolo Experimental

Foi uma pesquisa de caráter tecnológico realizada a nível laboratorial com uma abordagem quantitativa dos dados a partir de delineamento experimental.

Foram elaboradas diferentes formulações da bebida fermentada, testando combinações de fermento ( $X_1$ ) e calda de morango ( $X_2$ ) definidas por meio do Delineamento Composto Central Rotacional - DCCR  $2^2$  (RODRIGUES e IEMMA, 2014) conforme dispostos na Tabela 3. Com o delineamento obteve-se 11 experimentos: 4 fatoriais, 4 axiais e 3 repetições no ponto central conforme apresentado na Tabela 4.

**Tabela 3** – Níveis das variáveis independentes para a elaboração da bebida fermentada de albúmen de coco-verde saborizada com morango

Variáveis independentes	Níveis				
	$-\alpha$	-1	0	+1	$+\alpha$
Fermento (mg)	437,87	500	650	800	862,13
Calda de morango (%)	32,93	35	40	45	47,07

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Nota:  $\alpha = (2^n)^{1/4} = 1,41$ , n= número de variáveis independentes.

Legenda: DCCR = delineamento composto central rotacional, mg = miligramas, % = porcentagem.

**Tabela 4** – Matriz completa do planejamento das formulações da Bebida fermentada do albúmen do coco-verde saborizada com morango

Ensaio	Variáveis codificadas	
	$X_1$	$X_2$

1	-1	-1
2	+1	-1
3	-1	+1
4	+1	+1
5	- $\alpha$	0
6	+ $\alpha$	0
7	0	- $\alpha$
8	0	+ $\alpha$
9	0	0
10	0	0
11	0	0

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

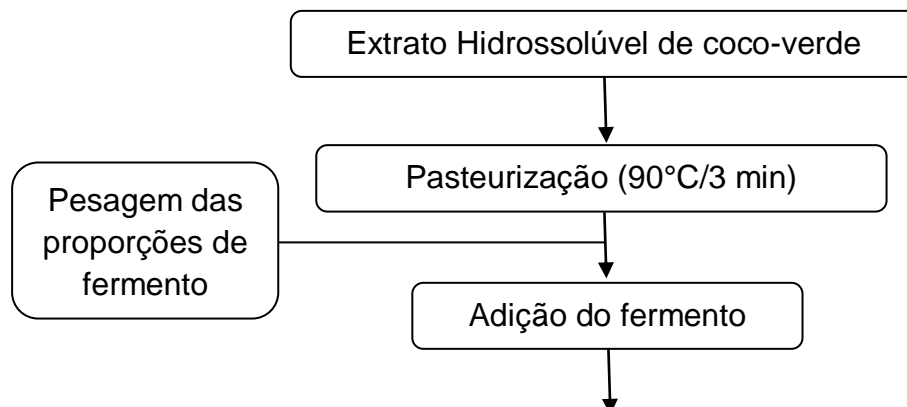
Legenda:  $X_1$  = quantidade de fermento,  $X_2$  = quantidade de calda de morango, -1 = menor quantidade, +1 = maior quantidade, 0 = ponto central, - $\alpha$  = menor valor axial, + $\alpha$  = maior valor axial.

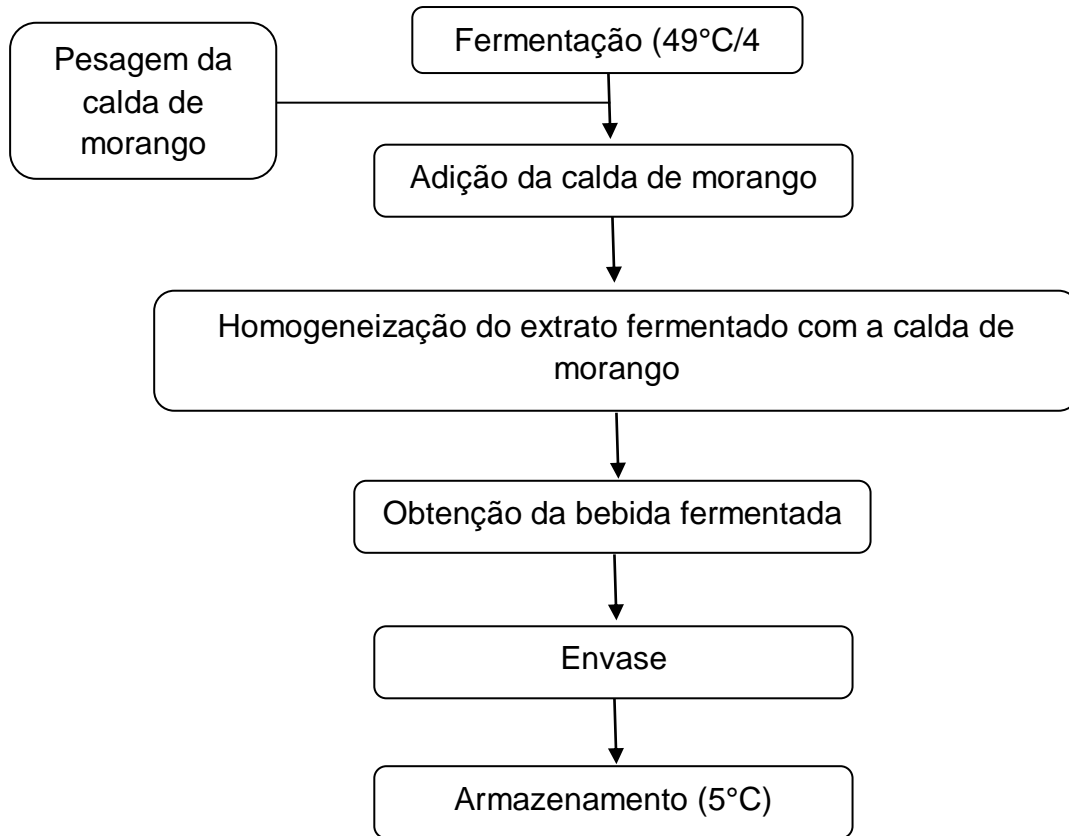
As proporções de fermento utilizadas foram baseadas nas concentrações sugeridas pelo fabricante e as de calda de morango, nas observadas na pesquisa de Kolling, Lehn e Souza (2014).

#### 4.6 Elaboração da Bebida

A elaboração da bebida foi realizada de acordo com o que mostra a Figura 3. O extrato hidrossolúvel de coco-verde, obtido conforme descrito no item 4.3, foi pasteurizado à 90°C por 3 minutos, seguido de resfriamento até 43°C, quando foi inoculado o fermento, previamente dissolvido em parte do extrato.

**Figura 3-** Fluxograma de elaboração da bebida fermentada





Fonte: Autoria própria (2018).

O extrato inoculado foi acondicionado em estufa Quimis® a 49°C por 4 horas. Finalizada a fermentação foi adicionada a calda de morango ao extrato e homogeneizados em liquidificador por 30 segundos. A bebida pronta foi envasada em potes plásticos, onde foram separadas as amostras para as análises de composição centesimal, físico-químicas, tecnológicas, microbiológicas e sensorial.

#### 4.7 Análises da Bebida Fermentada

Nas formulações do extrato hidrossolúvel de coco-verde sabor morango foi analisado o efeito das variáveis independentes, fermento (X1) e calda de morango (X2), sobre as respostas de pH, Sólidos Solúveis Totais, Acidez, *Ratio*, Viscosidade, Sinérese e Atividade de água ( $A_w$ ).

As formulações que apresentaram as melhores respostas foram reformuladas e submetidas às análises físico-químicas (acidez, pH, sólidos solúveis totais, atividade de água e vitamina C), tecnológicas (viscosidade, sinérese e cor), composição centesimal (umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos e valor

energético total), microbiológicas (fungos filamentosos e leveduras, *Salmonella*, Enumeração de Coliformes a 35 e 45°C e *Staphylococcus aureus*) e sensoriais (testes de aceitação, intenção de compra e preferência).

#### 4.7.1 Análises Físico-químicas

##### 4.7.1.1 Acidez Total Titulável (AOAC, 2005)

Retirou-se 10 mL da amostra homogeneizada e adicionou-se em erlenmeyer. Acrescentou-se 50 mL de água destilada e 3 gotas de fenolftaleína. Em seguida foi realizada a titulação com NaOH 0,1N, em triplicata, até a mudança de coloração da solução para levemente róseo e aplicou-se a equação 1 abaixo:

$$\% \text{ acidez em ácido (nome do ácido)} = \frac{V \times F \times M \times PM}{P \times 100} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

V= volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação (mL)

F= fator de correção da solução de hidróxido de sódio

M= molaridade da solução de hidróxido de sódio

PM= peso molecular do ácido correspondente em g (ver Tabela 5)

P= massa da amostra em grama ou volume pipetado em mL

n= número de hidrogênios ionizáveis

O número de hidrogênios ionizáveis utilizado na equação 1 foi obtido a partir da Tabela 5 de acordo com o ácido de interesse, no caso, o ácido láctico.

**Tabela 5** – Número de H<sup>+</sup> dos ácidos orgânicos

<b>Ácidos Orgânicos</b>	<b>PM (g)</b>	<b>n</b>
ácido cítrico	192	3
ácido tartárico	150	2
ácido málico	134	2
ácido láctico	90	1
ácido acético	60	1

Fonte: IAL (2008).

Legenda: PM = peso molecular, n = número de hidrogênios ionizáveis, H<sup>+</sup> = hidrogênios ionizáveis.

#### 4.7.1.2 pH (AOAC, 2005)

A determinação do pH foi realizada por análise direta utilizando potenciômetro, em triplicata, que foi previamente calibrado com as soluções tampão pH 7 e pH 4. Em seguida 10g da amostra foram pesados em béquer e em seguida, adicionados 100mL de água destilada, agitando-se o conteúdo até que as partículas ficassem uniformemente suspensas. Inseriu-se o eletrodo no béquer e realizou-se a leitura de acordo com as instruções do fabricante.

#### 4.7.1.3 Sólidos Solúveis Totais (°Brix) (AOAC, 2005)

O teor de sólidos solúveis totais (°Brix) foi determinado, em triplicata, à temperatura de 20 °C por meio do índice de refração utilizando refratômetro de bancada Digital Refractometer® modelo TDR095C, que foi previamente calibrado com água destilada e em seguida adicionou-se duas gotas da amostra no prisma do aparelho para realização da leitura, conforme as indicações do fabricante.

A partir dos resultados de sólidos solúveis totais e acidez foi calculado o *ratio*, que é a relação entre eles, respectivamente.

#### 4.7.1.4 Atividade de água ( $A_w$ )

A determinação da atividade de água ( $A_w$ ) foi realizada por análise direta, em triplicata, utilizando o analisador de atividade de água Lab Swift Novasina®, onde as amostras foram acondicionadas em cubetas que posteriormente foram adicionadas ao aparelho e realizada a análise de acordo com as instruções do fabricante.

#### 4.7.1.5 Vitamina C

A metodologia seguida para a determinação de vitamina C foi a proposta por Strohecker; Zaragoza e Henning (1967). Primeiramente homogeneizou-se amostra e pesou-se 5 g, em triplicata, e diluiu-se em 30 mL de ácido oxálico 0,5 %, logo após transferiu-se para um balão volumétrico de 100 mL e completou-se com o mesmo ácido. Do extrato obtido, tomou-se 5 mL e colocou-se em erlenmeyer de 125 mL e

completou-se até 50 mL com água destilada. O titulante utilizado foi a solução de Tillmans refrigerada. A titulação ocorreu no escuro até a viragem da amostra para a cor rósea.

#### 4.7.2 Análises Tecnológicas

##### 4.7.2.1 Viscosidade

A viscosidade foi determinada por análise direta em reômetro rotativo RM 200 Lamy Rheology® de acordo com as instruções do fabricante e os resultados expressos em mPa.s (mili pascal por segundo) a 70,8 RPM.

##### 4.7.2.2 Sinérese

A suscetibilidade da bebida fermentada à sinérese foi determinada usando o método de drenagem proposto por HASSAN *et al.* (1996) com adaptações. O teste foi realizado com a bebida a 6 °C. Foram pesados 10 g da amostra que em seguida foram transferidos para filtro contendo papel filtro. O volume do soro coletado por 2 h de repouso foi medido em um béquer graduado de 100 mL. A amostra permaneceu sob refrigeração durante toda a análise.

##### 4.7.2.3 Cor

A cor foi analisada utilizando o colorímetro CR-400 Chroma Meter Konica Minolta®, onde foram determinadas as coordenadas cromáticas L\* (luminosidade), a\* (coordenada vermelho/verde) e b\* (coordenada amarelo/azul) de acordo com as instruções do fabricante.

#### 4.7.3 Composição Centesimal e Valor Energético Total

As análises para as determinações de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas foram realizadas em triplicata, de acordo com metodologia da Association of Official Analytical Chemists - AOAC (2005) e os resultados expressos em porcentagem.



#### 4.7.3.1 Umidade

A determinação de umidade foi realizada por meio do método gravimétrico de secagem em estufa estática Lucadema® modelo LUCA 80/64. Pesou-se 5 g da amostra homogeneizada em cápsula de porcelana previamente tarada, as quais foram submetidas à secagem a 105 °C até peso constante. O teor de umidade (%) foi obtido pela equação 2:

$$\text{Teor de umidade} = \frac{100 \times N}{P} \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

N= número de gramas de umidade

P= número de gramas da amostra

#### 4.7.3.2 Cinzas

As cinzas foram determinadas por incineração em forno mufla Quimis®, sendo os resultados obtidos em porcentagem. Foram pesados 3 g da amostra, em triplicata, em cadinho previamente tarado. As amostras foram previamente carbonizadas em bico de Bunsen a 250 °C, posteriormente incineradas por 24 horas a 550 °C. Ao final, os cadinhos com amostra incinerada foram dessecados até o total resfriamento e em seguida pesados.

O teor de cinzas (%) pode ser obtido pela equação 3:

$$\text{Teor de cinzas} = \frac{100 \times N}{P} \quad (\text{Eq. 3})$$

Onde:

N= número de gramas de cinzas

P= número de gramas da amostra

#### 4.7.3.3 Lipídeos

Os lipídeos (correspondentes à fração extrato etéreo) foram obtidos em extrator intermitente de Soxhlet, utilizando o solvente Hexano P.A. Para a extração

foram usados 3 g das amostras, em triplicata, as quais foram colocadas em cartuchos e encaixados no extrator. Em seguida, foram adicionados 100 mL de hexano e mantidos em extração contínua por seis horas a 60 °C. Após o término da extração, os tubos coletores de lipídeos com o resíduo foram transferidos para a estufa a 105°C durante uma hora. Ao final, os tubos foram resfriados em dessecador, pesados e o peso do resíduo foi utilizado para determinar o teor de lipídeos (%) pela equação 4:

$$\text{Teor de lipídeos} = \frac{100 \times N}{P} \quad (\text{Eq. 4})$$

Onde:

N= número de gramas de lipídeos

P= número de gramas da amostra

#### 4.7.3.4 Proteínas

A determinação de proteínas foi realizada pelo método de macro *Kjeldahl*, o qual se baseia na destruição da matéria orgânica (digestão) seguida de destilação, sendo o nitrogênio dosado por titulação. Foi utilizado o fator de conversão do teor de nitrogênio total em proteínas de 5,75.

Para a etapa da digestão, pesou-se 0,3 g de amostra em tubo de digestão, em seguida adicionou-se 7 mL da mistura digestora (água, selenito de sódio, sulfato de sódio, sulfato de cobre e ácido sulfúrico concentrado), fazendo paralelamente uma prova em branco. A digestão foi iniciada com a temperatura de 50°C aumentando gradativamente até chegar em 350°C, onde permaneceu nessa temperatura até que a solução ficou verde clara. Esperou-se a amostra esfriar enquanto se preparava os erlenmeyers com 10 mL de ácido bórico + indicadores (verde de bromocresol e vermelho de metila), as amostras digeridas foram destiladas com NaOH 40 % e tituladas com solução de ácido clorídrico 0,1N para determinação do nitrogênio e posterior cálculo do conteúdo de proteínas, utilizando-se a equação 5 a seguir:

$$\text{Teor de proteínas} = \frac{V \times 0,14 \times 5,75}{P} \quad (\text{Eq. 5})$$

Onde:

V= volume de ácido sulfúrico utilizado menos o volume de hidróxido de sódio utilizado na titulação

F= fator de correção (5,75)

P= peso da amostra

#### 4.7.3.5 Carboidratos

O teor de carboidratos foi obtido por diferença dos demais constituintes da composição centesimal (umidade, cinzas, lipídeos e proteínas), conforme a equação 6.

$$\text{Teor de carboidratos} = 100 - (\text{umidade} + \text{cinzas} + \text{lipídeos} + \text{proteínas}) \text{ (Eq. 6)}$$

#### 4.7.3.6 Valor Energético Total (VET)

O valor energético total foi calculado utilizando-se os fatores de conversão de ATWATER: 4 kcal/g para proteínas, 4 kcal/g para carboidratos e 9 kcal/g para lipídeos (WATT; MERRILL, 1963).

#### 4.7.4 Análise Microbiológica

##### 4.7.4.1 Fungos Filamentosos e Leveduras

A contagem de fungos filamentosos e leveduras em unidades formadoras de colônias por grama de alimento ( $\text{UFC.g}^{-1}$ ) foi realizada segundo metodologia de diluição decimal seriada em placas descrita por BRASIL (2003).

Foram homogeneizados 25 g da amostra em 225 mL de solução salina peptonada a 0,1% esterilizada, em triplicata. A partir dessa diluição inicial ( $10^{-1}$ ) foram preparadas diluições decimais seriadas até  $10^{-3}$ . Para cada diluição foram colocadas alíquotas de 1,0 mL em placa de Petri, na qual foram acrescentados 20 mL de Ágar Dextrose Batata acidificado fundido (DBA). As placas, em seguida, foram inoculadas a 25 °C durante sete dias em estufa microbiológica Quimis® para leitura.

#### 4.7.4.2 *Salmonella*

A pesquisa de *Salmonella* spp. seguiu o descrito por Andrews *et al.* (2001). Foram homogeneizados 25 g da amostra em 225 mL de água peptonada a 0,1% esterilizada e incubada em estufa bacteriológica a 37 °C, por 24 horas. Posteriormente foram transferidos 0,1 mL de cada amostra pré-enriquecida para um tubo contendo caldo Rappaport-Vassiliadis e outra alíquota de 1,0 mL para um tubo contendo caldo selenito cistina. Estes, foram previamente incubados a 37 °C por 24 horas. Decorrido o período de incubação dos tubos, semeiou-se uma alçada em superfícies de ágar em placas contendo ágar *Salmonella-Shigella* e Ágar Hektoen (HE), que foram incubados a 35 °C por 24 horas. As colônias típicas foram testadas posteriormente em provas bioquímicas em Ágar Triple Sugar Iron- TSI e Ágar Lisina Ferro - LIA.

#### 4.7.4.3 Enumeração de Coliformes a 35 e 45°C (NMP/g)

A enumeração de coliformes a 35 e 45°C seguiu a técnica do Número Mais Provável (NMP), também conhecida por técnica de tubos múltiplos, metodologia descrita pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2002) - Method nº 966.24.

25 g de amostra foram homogeneizados em frascos contendo 225mL de solução salina peptonada estéril até resultar na diluição ( $10^{-1}$ ), obtendo-se em sequência, as diluições  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ .

As inoculações foram realizadas em triplicata, sendo 1 mL de cada diluição em uma série de três tubos contendo 10 mL de Caldo Mug Lauril Sulfato. A incubação foi realizada na temperatura de 35°C durante 24 e 48 horas, em que os tubos positivos são caracterizados pela turvação do meio e produção de gás nos tubos de Durham. Para o teste confirmativo transferiu-se uma alçada para os tubos de ensaio contendo caldo verde brilhante bile a 2% (VB) para coliformes a 35 °C. Para a prova de coliformes a 45 °C transferiu-se uma alçada para tubos contendo caldo EC.

#### 4.7.4.4 *Staphylococcus aureus*

Para a contagem de *Staphylococcus aureus* foi realizada a metodologia proposta por Silva, Junqueira e Silveira (2001). Foram tomados 25 g da amostra de bebida fermentada que foi transferida para um frasco de homogeneização previamente esterilizado e tarado, logo após foi realizada a homogeneização e diluição. Como diluente foi utilizado a água peptonada, posteriormente foi realizada uma diluição de 1:10, adicionando-se os 25 g da amostra juntamente com 225 mL do diluente, o que foi caracterizado como a primeira diluição. Para a preparação da segunda diluição foi transferido assepticamente 10 mL da diluição anterior para 90 mL de diluente, as posteriores diluições foram feitas da mesma maneira.

Foram realizadas 3 diluições seriadas para a obtenção de placas com contagens entre 25 e 250 colônias. Depois, das 3 diluições foram inoculados 0,1 mL de cada diluição na superfície de placas de Ágar Baird Parker suplementado com gema de ovo e telurito de potássio através de uma alça de Drigalski, das placas de maior para as placas de menor diluição, até que todo o excesso de líquido foi absorvido. Após a inoculação, aguardou-se a secagem completa das placas, então foram invertidas e incubadas a 35 °C por 48 horas. Transcorrido esse período, em caso de crescimento, selecionam-se placas com 20 a 200 colônias típicas de *S. aureus* que são colônias pretas, circulares, pequenas, lisas, convexas, com bordas esbranquiçadas e perfeitas, rodeadas por uma zona opaca e/ou um halo transparente.

As colônias típicas (no mínimo cinco) são selecionadas e realizados testes de coagulase, coloração de gram, catalase e DNase como teste confirmatório para amostras duvidosas. São consideradas como *S. aureus* as culturas com reação de coagulase de níveis 3 e 4 ou as culturas com reação de coagulase de níveis 1 e 2, porém com reação de catalase positiva além de coloração Gram positiva em forma de cachos de uva. O número de UFC/g é calculado em função do número de colônias típicas contadas, diluição inoculada e porcentagem de colônias formadas.

#### 4.7.5 Análise Sensorial e Aspectos Éticos

Para a análise sensorial participaram 123 assessores sensoriais não treinados, onde no momento da análise foi fornecido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1) em duas vias, uma para o participante e outra foi retida pelo pesquisador. A análise foi realizada após a submissão à apreciação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Piauí obedecendo ao preconizado pela Resolução 196/2012 do Conselho Nacional de Saúde/ Ministério da Saúde (BRASIL, 2012) e aprovação sob o número do parecer 2.733.318 (Anexo 1). As amostras foram preparadas no Laboratório de Produtos de Origem Vegetal e a análise sensorial, no Laboratório de Análise Sensorial, ambos do Instituto Federal do Piauí. O laboratório era equipado com cabines brancas individuais.. Previamente solicitou-se de cada participante a anuência ao estudo, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice 1).

Primeiramente foi avaliado o perfil do provador (Apêndice 2) com indagações com relação a dados sócio-econômicos, pessoais e de consumo. As amostras foram dispostas em copos descartáveis de 50 mL, codificados com algarismos de três dígitos aleatorizados e então apresentadas de forma monádica e sequencial aos assessores, utilizando um delineamento de blocos completos balanceados, acompanhados com um copo com água destilada para a limpeza do paladar entre uma amostra e outra, minimizando as interferências entre as amostras. Foi aplicada a Ficha de Análise Sensorial (Apêndice 2) aplicando o Método Afetivo, para avaliar a aceitação o teste continha uma escala de 9 pontos, de desgostei muitíssimo (1) a gostei muitíssimo (9), avaliando o grau de gostar ou desgostar em relação à cor, aroma, sabor, consistência e aceitação global e para avaliar a intenção de compra foi utilizada a escala de atitude de 5 pontos, de certamente não compraria (1) a certamente compraria (5) (DUTCOSKY, 2013; MINIM, 2013). Foi aplicado também o teste de ordenação, onde o assessor ordenou da amostra menos preferida para a mais preferida, os dados foram analisados pelo Teste de Friedman, para a análise dos dados foram considerados 100 provadores aleatórios.

O Índice de Aceitação das formulações foi avaliado de acordo com Anjos *et al.* (2017) pela equação 7:

$$IA\% = \frac{A \times 100}{B} \quad (\text{Eq. 7})$$

Onde:

A = nota média obtida pela amostra;

B = nota máxima obtida pela amostra.

Ao término do estudo, os achados foram oportuna e adequadamente divulgados, respeitando os princípios bioéticos, em especial o da autonomia e o da beneficência.

#### 4.7.6 Análise Estatística

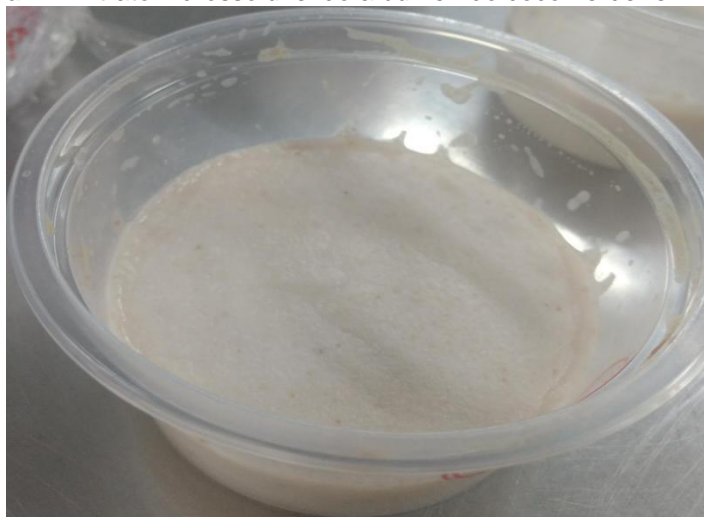
As respostas dos parâmetros físico-químicos e tecnológicos foram submetidas à análise de regressão, análise de variância (ANOVA) e análise da superfície de resposta pelo programa STATISTIC. As análises de composição centesimal e sensorial foram interpretadas por meio de análise de variância (ANOVA) e teste de *Tukey* ao nível de 5 % de probabilidade. Para o teste de preferência foi aplicado o Teste não paramétrico de Friedman.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Características da bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde

É possível realizar a fermentação láctica de extratos hidrossolúveis pela ação de bactérias lácticas que utilizam o carboidrato majoritário do alimento como fonte de energia, além de consumirem também a sacarose, que é adicionada não somente para proporcionar doçura ao alimento, mas também como substrato para a fermentação. Na Figura 4 pode-se observar que o extrato fermentado apresenta coloração semelhante aos leites animais e aspecto característico de produto que passou por fermentação láctica (coagulado).

**Figura 4** - Extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde fermentado



Fonte: Autoria própria (2018).

Alguns cuidados são necessários durante a elaboração dos extratos hidrossolúveis fermentados, como a escolha de uma boa matéria-prima e eficiência na lavagem, sanitização e no processamento, pois se o extrato hidrossolúvel contiver residuais de sanitizantes ou outros químicos e de pesticidas/herbicidas provenientes do coco *in natura* pode haver alteração de cor, sabor e aroma da bebida fermentada ou até mesmo problemas na coagulação, caracterizando, portanto, um defeito de fabricação do produto (MARTINS; VEIGA-SANTOS; CASTILHO, 2014).



É comum a utilização de saborizantes nas bebidas fermentadas, a exemplo a utilização de frutas, que além de fornecerem sabor e aroma, proporcionam uma coloração natural dessas bebidas. O uso de polpas ou caldas de frutas melhora a aceitação pelo consumidor, pois valorizam o sabor e a cor dos alimentos, além de mascarar o sabor característico dos extratos hidrossolúveis que nem sempre são bem aceitos pelos consumidores (RIQUETTE, 2013). Na Figura 5 percebe-se que a calda de morango utilizada propiciou coloração característica de morango sem que a cor branca do extrato hidrossolúvel alterasse sua coloração final.

**Figura 5** - Bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco verde saborizada com morango



Fonte: Autoria própria (2018).

## **5.2 Avaliação dos parâmetros físico-químicos e tecnológicos do Delineamento Experimental**

Os valores médios das análises físico-químicas encontram-se na Tabela 6. A partir desses resultados, na análise de regressão foram considerados significativos apenas os parâmetros com  $p < 0,05$ .

**Tabela 6** - Valores médios das análises físico-químicas da Bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde saborizada com morango

Formulações	Fermento (X1, mg)	Calda de morango (X2, %)	pH (Y1)	Sólidos Solúveis Totais (Y2)	Acidez (Y3)	Ratio (Y4)	Viscosidade (Y5)	Sinérese (Y6)	Atividade de água (Y7)
1	-1	-1	3,60	19,83	0,60	33,13	0,32	0	0,82
2	+1	-1	3,59	21,10	0,65	32,69	0,33	0	0,82
3	-1	+1	3,57	24,60	0,67	36,81	0,26	0	0,81
4	+1	+1	3,44	24,73	0,67	36,99	0,27	0	0,82
5	- $\alpha$	0	3,57	22,87	0,67	34,19	0,30	0	0,82
6	+ $\alpha$	0	3,55	22,40	0,66	34,10	0,27	0	0,82
7	0	- $\alpha$	4,14	19,83	0,60	32,85	0,32	0	0,82
8	0	+ $\alpha$	3,97	25,90	0,67	38,75	0,27	0	0,81
9	0	0	4,11	23,23	0,69	33,87	0,22	0	0,82
10	0	0	4,11	26,83	0,72	37,21	0,25	0	0,81
11	0	0	4,04	26,13	0,73	35,66	0,24	0	0,81

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: -1 = menor quantidade, +1 = maior quantidade, 0 = ponto central, - $\alpha$  = menor valor axial, + $\alpha$  = maior valor axial.

Foi possível constatar pela Análise de Regressão que para o parâmetro pH apenas o fermento, no efeito quadrático, exerceu influência na bebida com p-valor menor do que 0,05 como pode ser observado na Tabela 7.

**Tabela 7 – Coeficiente de regressão para a resposta pH**

<b>Fatores</b>	<b>Coeficiente de Regressão</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t calculado</b>	<b>p-valor</b>
<b>Média</b>	4,09	0,10	42,62	0,0000
<b>X<sub>1</sub> (L)</b>	-0,02	0,06	-0,36	0,7348
<b>X<sub>1</sub><sup>2</sup> (Q)*</b>	-0,33	0,07	-4,69	0,0054
<b>X<sub>2</sub> (L)</b>	-0,05	0,06	-0,90	0,4118
<b>X<sub>2</sub><sup>2</sup> (Q)</b>	-0,08	0,07	-1,15	0,3030
<b>X<sub>1</sub>(L). X<sub>2</sub>(L)</b>	-0,03	0,08	-0,36	0,7326

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \* significativo a 5% de probabilidade. X<sub>1</sub> = fermento, X<sub>2</sub> = calda de morango, L = linear, Q = quadrático.

Ajustando os resultados pelo parâmetro de influência obteve-se um modelo parametrizado a ser utilizado na otimização das respostas (Equação 8).

$$(Y_1 = 4,01 - 0,30 \cdot x_1^2) \quad (\text{Eq. 8})$$

Como o pH foi significativo, observou-se na Tabela 8 pela Análise de Variância que o modelo é válido pois o F calculado da regressão (25,3) é maior do que o F tabelado (5,12), portanto, o Coeficiente de Regressão é bom, com o modelo explicando 82,21% dos resultados.

**Tabela 8 – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro pH**

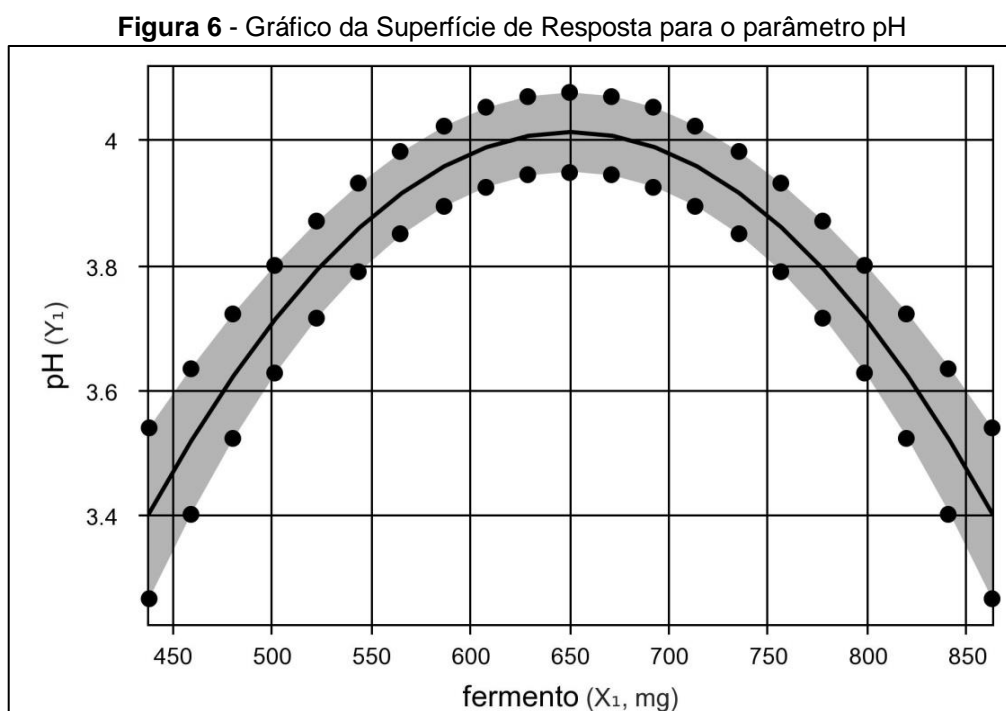
<b>Fonte de Variação</b>	<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>Graus de Liberdade</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>F<sub>calc</sub></b>	<b>p-valor</b>
<b>Regressão</b>	0,6	1	0,6	25,3*	0,00071
<b>Resíduos</b>	0,2	9	0,0		
<b>Falta de Ajuste</b>	0,2	7	0,0	17,5	0,05508
<b>Erro Puro</b>	0,0	2	0,0		

**Total**                      0,8                      10

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \*significativo a 5% de probabilidade, F tabelado (1, 9; 0,05) = 5,12,  $F_{\text{calc}} = F$  calculado,  $R^2 = 82,21\%$ .

Ainda analisando os dados da Tabela 8, observa-se para a falta de ajuste que o p-valor= 0,05508 não é significativo, e leva à aceitação da hipótese de que a equação descreve os dados adequadamente, dessa forma permite gerar o gráfico de superfície de resposta (Figura 6).



Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A Figura 6 mostra que os maiores valores de pH são alcançados quando utilizados a proporção de fermento estabelecido no ponto central, e que há uma diminuição da relação pH quando aumenta ou diminui a proporção de fermento em relação ao ponto central. O pH desejável para bebidas fermentadas é entre 4,0 e 4,5 (FRANCO e LANDGRAF, 2004) encontrado no eixo central do gráfico da superfície de resposta.

Para o parâmetro Sólidos Solúveis Totais, o fermento no efeito quadrático e calda de morango nos efeitos linear e quadrático exerceram influência na bebida como pode ser observado na Tabela 9.

**Tabela 9** – Coeficiente de regressão para a resposta Sólidos Solúveis Totais

Fatores	Coeficiente de Regressão	Erro Padrão	t calculado	p-valor
<b>Média</b>	25,40	0,73	35,01	0,0000
<b>X<sub>1</sub> (L)</b>	0,09	0,44	0,21	0,8442
<b>X<sub>1</sub><sup>2</sup> (Q)*</b>	-1,43	0,53	-2,70	0,0428
<b>X<sub>2</sub> (L)*</b>	2,12	0,44	4,78	0,0050
<b>X<sub>2</sub><sup>2</sup>(Q)*</b>	-1,31	0,53	-2,48	0,0557
<b>X<sub>1</sub> (L). X<sub>2</sub> (L)</b>	-0,29	0,63	-0,45	0,6691

Fonte: Dados da Pesquisa (2018). \* significativo a 5% de probabilidade. X<sub>1</sub> = fermento, X<sub>2</sub> = calda de morango, L = linear, Q = quadrático.

Ajustando os resultados pelo parâmetro de influência, obteve-se um modelo parametrizado a ser utilizado na otimização das respostas (Equação 9).

$$Y_2 = 25,40 - 1,43 X_1^2 + 2,12 X_2 - 1,31 X_2^2 \quad (\text{Eq. 9})$$

Na Tabela 10 pode-se observar pela Análise de Variância (ANOVA) que o modelo apresentado é válido, pois possui F calculado maior do que o F tabelado, dispondo de um Coeficiente de Regressão que explica 86,37% dos resultados.

**Tabela 10** – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro Sólidos Solúveis Totais

Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F <sub>calc</sub>	p-valor
<b>Regressão</b>	52,5	3	17,5	14,8*	0,00206
<b>Resíduos</b>	8,3	7	1,2		
<b>Falta de Ajuste</b>	1,0	5	0,2	0,1	0,99496
<b>Erro Puro</b>	7,3	2	3,6		
<b>Total</b>	60,8	10			

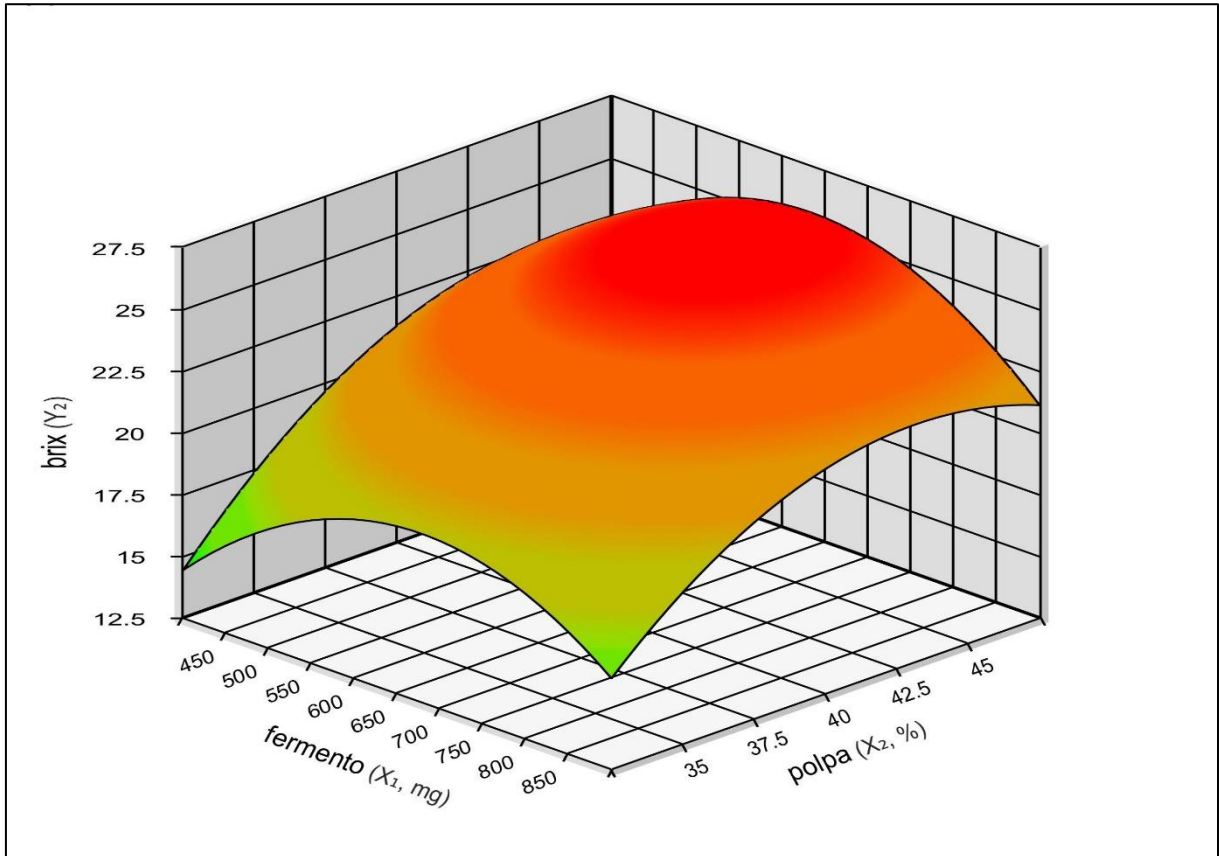
Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \*significativo a 5% de significância, F tabelado (3, 7; 0,05) = 4,35, F tabelado (F<sub>calc</sub> = F calculado, R<sup>2</sup> = 86,37%.

A falta de ajuste do modelo obtido apresentou p= 0,99 (Tabela 10), não significativo, dessa forma aceita-se a hipótese de que a equação do modelo é

adequada para descrever os dados, viabilizando gerar o gráfico da superfície de resposta (Figura 7).

**Figura 7** - Gráfico da Superfície de Resposta para o parâmetro Sólidos Solúveis Totais (°Brix)



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: brix= sólidos solúveis totais, mg= miligrama, %= porcentagem, polpa= calda de morango.

Pela superfície de resposta para a variável Sólidos Solúveis Totais, sugere-se também que os maiores valores para calda de morango e os menores até centrais para fermento, teriam os melhores resultados para o ajuste da bebida, que são os maiores valores para sólidos solúveis totais, estes são desejáveis, pois exercem influência na viscosidade da bebida.

No parâmetro Acidez, o fermento no efeito quadrático e calda de morango nos efeitos linear e quadrático, assim como nos Sólidos Solúveis Totais, foram os parâmetros que exerceram influência na bebida (Tabela 11).

**Tabela 11** – Coeficiente de regressão para a resposta Acidez

Fatores	Coeficiente de Regressão	Erro Padrão	t calculado	p-valor
---------	--------------------------	-------------	-------------	---------

<b>Média</b>	0,71	0,01	73,74	0,0000
<b>X<sub>1</sub> (L)</b>	0,00	0,01	0,76	0,4834
<b>X<sub>1</sub><sup>2</sup> (Q)*</b>	-0,02	0,01	-3,52	0,0170
<b>X<sub>2</sub> (L)*</b>	0,02	0,01	3,99	0,0104
<b>X<sub>2</sub><sup>2</sup>(Q)*</b>	-0,04	0,01	-5,64	0,0024
<b>X<sub>1</sub> (L). X<sub>2</sub> (L)</b>	-0,01	0,01	-1,49	0,1959

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \* significativo a 5% de probabilidade. X<sub>1</sub> = fermento, X<sub>2</sub> = calda de morango, L = linear, Q = quadrático.

Ajustando os resultados pelo parâmetro de influência obteve-se um modelo parametrizado a ser utilizado na otimização das respostas (Equação 10).

$$Y_3 = 0,71 - 0,02 X_1^2 + 0,02 X_2 - 0,04 X_2^2 \quad (\text{Eq. 10})$$

Na Tabela 12 estão apresentados os dados analisados pela Análise de Variância (ANOVA), onde pode-se inferir que o modelo é válido, apresentando F calculado maior que o F tabelado e Coeficiente de Regressão que explica 86,85% dos resultados.

**Tabela 12 – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro Acidez**

<b>Fonte de Variação</b>	<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>Graus de Liberdade</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>F<sub>calc</sub></b>	<b>p-valor</b>
<b>Regressão</b>	0,0	3	0,0	15,4*	0,00182
<b>Resíduos</b>	0,0	7	0,0		
<b>Falta de Ajuste</b>	0,0	5	0,0	0,6	0,71632
<b>Erro Puro</b>	0,0	2	0,0		
<b>Total</b>	0,0	10			

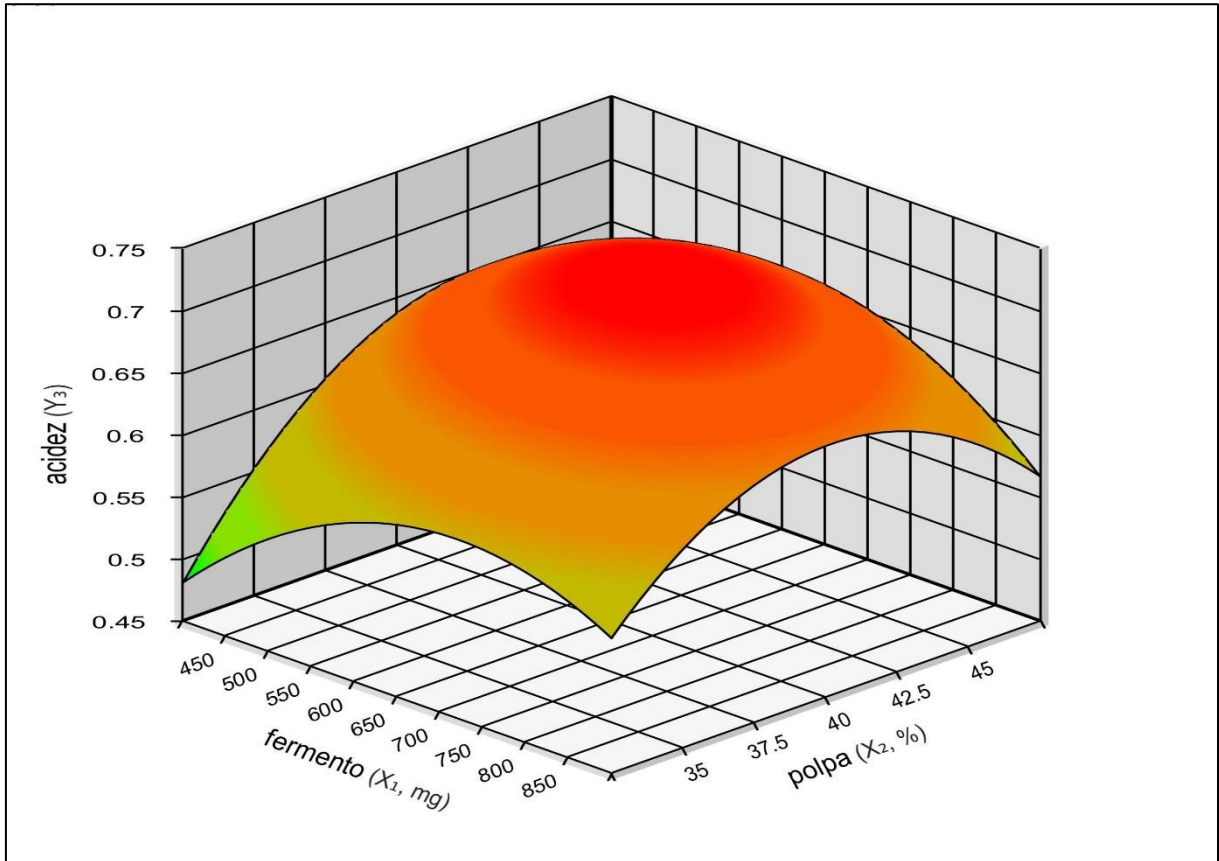
Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \* significativo a 5% de probabilidade, F tabelado (3, 7; 0,05) = 4,35, F<sub>calc</sub> = F calculado, R<sup>2</sup> = 86,85%.

Analisando a falta de ajuste para o parâmetro acidez (Tabela 12), com p-valor= 0,71632, sendo este não significativo e, portanto, o modelo utilizado é capaz

de explicar os resultados e permite gerar o gráfico de superfície de resposta (Figura 8).

**Figura 8** - Gráfico da Superfície de Resposta para o parâmetro Acidez



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: mg= miligrama, %= porcentagem, polpa= calda de morango.

Pelo gráfico infere-se, assim como nos resultados anteriores, que as concentrações menores e centrais de fermento e as maiores de calda de morango, são capazes de fornecer os melhores resultados para acidez do produto, dentro das concentrações testadas na pesquisa. Os maiores valores para acidez são reflexos de uma fermentação eficiente onde há produção de ácidos durante o processo (RIQUETTE, 2013), estes são desejáveis, pois fornecem aroma e sabor característicos à bebida.

Com relação ao parâmetro *Ratio*, que é a relação entre Sólidos Solúveis Totais/Acidez, apenas calda de morango no modelo linear exerceu influência sobre a bebida, com p-valor= 0,0028 (Tabela 13).



Tabela 13 – Coeficiente de regressão para a resposta *Ratio*

Fatores	Coeficiente de Regressão	Erro Padrão	t calculado	p-valor
Média	35,58	0,61	58,15	0,0000
X <sub>1</sub> (L)	-0,05	0,37	-0,13	0,9022
X <sub>1</sub> <sup>2</sup> (Q)	-0,73	0,45	-1,65	0,1605
X <sub>2</sub> (L)*	2,04	0,37	5,45	0,0028
X <sub>2</sub> <sup>2</sup> (Q)	0,09	0,45	0,21	0,8428
X <sub>1</sub> (L). X <sub>2</sub> (L)	0,16	0,53	0,29	0,7816

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \* significativo a 5% de probabilidade. X<sub>1</sub> = fermento, X<sub>2</sub> = calda de morango, L = linear, Q = quadrático.

Ajustando os resultados para o parâmetro de influência obteve-se um modelo parametrizado a ser utilizado na otimização das respostas (Equação 11), em que na medida em que há o aumento da concentração de calda de morango, são fornecidos melhores resultados para o *ratio* da bebida, ou seja, a concentração de calda de morango exerce influência na aceitação da bebida, pois o *ratio* apresenta o equilíbrio entre os açúcares totais e acidez, logo, quanto maior o *ratio*, a bebida se apresenta mais doce e menos ácida.

$$Y_4 = 35,11 + 2,04 X_2 \quad (\text{Eq. 11})$$

Observando a Tabela 14 pode-se observar os dados analisados pela Análise de Variância (ANOVA), que demonstram que o modelo é válido, pois o valor de F calculado é maior que o de F tabelado, apresentando um Coeficiente de Regressão que explica 78,05% dos resultados.

Tabela 14 – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro *Ratio*

Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F <sub>calc</sub>	p
Regressão	33,3	1	33,2	32,0*	0,00031
Resíduos	9,4	9	1,0		
Falta de Ajuste	3,8	7	0,5	0,2	0,95829

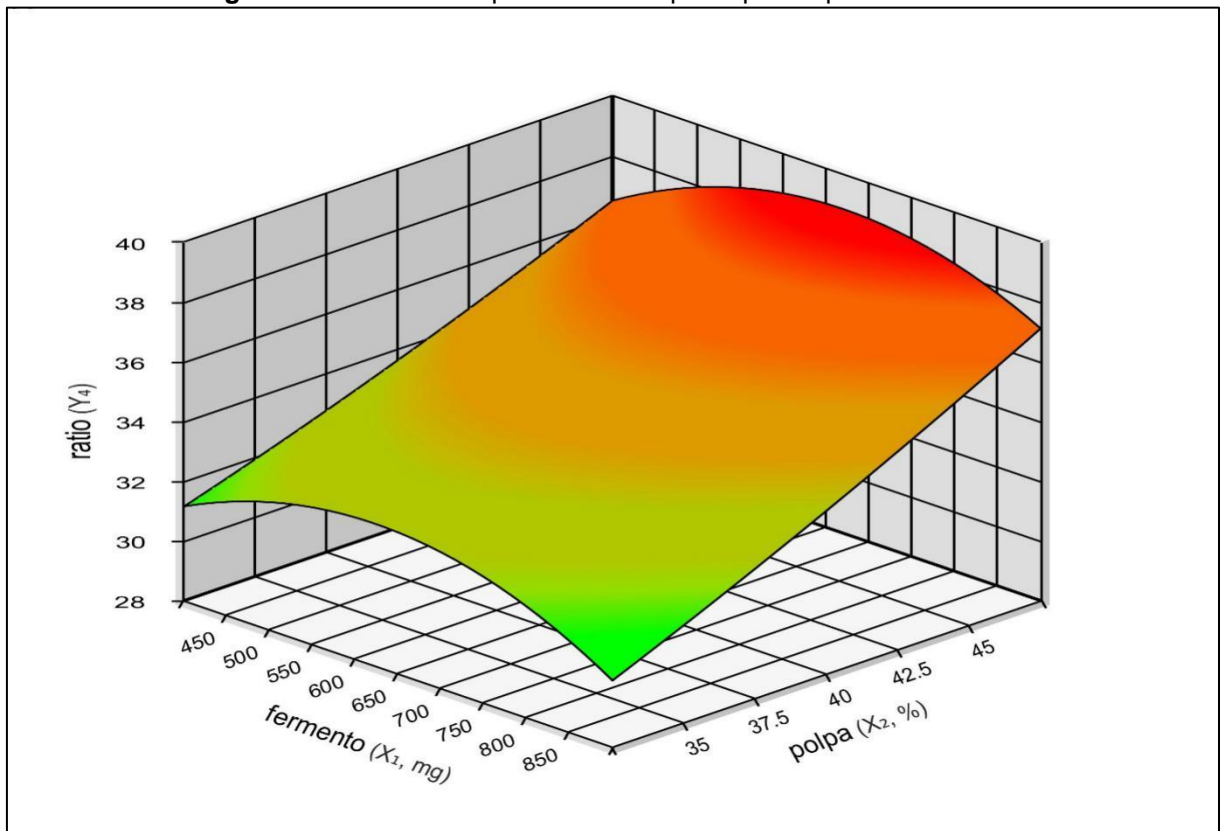
<b>Erro Puro</b>	5,6	2	2,8
<b>Total</b>	42,7	10	

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \*significativo a 5% de probabilidade, F tabelado (1, 9; 0,05) = 5,12,  $F_{\text{calc}} = F$  calculado,  $R^2 = 78,05\%$ .

O p-valor obtido para a falta de ajuste do *Ratio* foi 0,95829, portanto, não significativo, podendo o modelo ser utilizado para explicar os resultados e possibilita gerar o gráfico de superfície de resposta (Figura 9). Pelo gráfico se observa que concentrações centrais de fermento e as maiores de calda de morango, são as que fornecem os melhores resultados para o *ratio* da bebida, devendo estes valores estar dentro das concentrações testadas na pesquisa. Um *ratio* mais elevado caracteriza que há uma predominância dos sólidos solúveis totais sobre os ácidos presentes, este fato proporciona uma maior aceitação sensorial pelos consumidores, o que é desejável.

**Figura 9** - Gráfico da Superfície de Resposta para o parâmetro *Ratio*



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: *ratio*= relação Sólidos Solúveis Totais/Acidez, mg= miligrama, %= porcentagem, polpa= calda de morango.

Pode-se observar que no parâmetro Viscosidade, assim como em Sólidos Solúveis Totais e Acidez, o fermento no efeito quadrático e a calda de morango nos efeitos linear e quadrático exerceram influência na bebida (Tabela 15).

**Tabela 15** – Coeficiente de regressão para a resposta Viscosidade

<b>Fatores</b>	<b>Coeficiente de Regressão</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t calculado</b>	<b>p-valor</b>
<b>Média</b>	0,24	0,01	25,35	0,0000
<b>X<sub>1</sub> (L)</b>	0,00	0,01	-0,49	0,6447
<b>X<sub>1</sub><sup>2</sup> (Q)*</b>	0,03	0,01	3,74	0,0135
<b>X<sub>2</sub> (L)*</b>	-0,02	0,00	-4,17	0,0087
<b>X<sub>2</sub><sup>2</sup> (Q)*</b>	0,03	0,01	4,47	0,0066
<b>X<sub>1</sub> (L). X<sub>2</sub> (L)</b>	0,00	0,01	0,00	1,0000

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \* significativo a 5% de probabilidade. X<sub>1</sub> = fermento, X<sub>2</sub> = calda de morango, L = linear, Q = quadrático.

Com os resultados ajustados pelo parâmetro de influência obteve-se o modelo parametrizado a ser utilizado na otimização das respostas (Equação 12).

$$Y_5 = 0,24 + 0,03 X_1^2 - 0,02 X_2 + 0,03 X_2^2 \quad (\text{Eq. 12})$$

Os dados analisados pela Análise de Variância (ANOVA) com relação ao parâmetro Viscosidade demonstram que o modelo é válido apresentando valor de F calculado maior que o de F tabelado, e com um Coeficiente de Regressão que explica 89,31% dos resultados (Tabela 16).

**Tabela 16** – Análise de Variância (ANOVA) para o parâmetro Viscosidade

<b>Fonte de Variação</b>	<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>Graus de Liberdade</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>F<sub>calc</sub></b>	<b>p</b>
<b>Regressão</b>	0,0	3	0,0	19,5*	0,00089
<b>Resíduos</b>	0,0	7	0,0		
<b>Falta de Ajuste</b>	0,0	5	0,0	0,8	0,64685
<b>Erro Puro</b>	0,0	2	0,0		

<b>Total</b>	0,0	10
--------------	-----	----

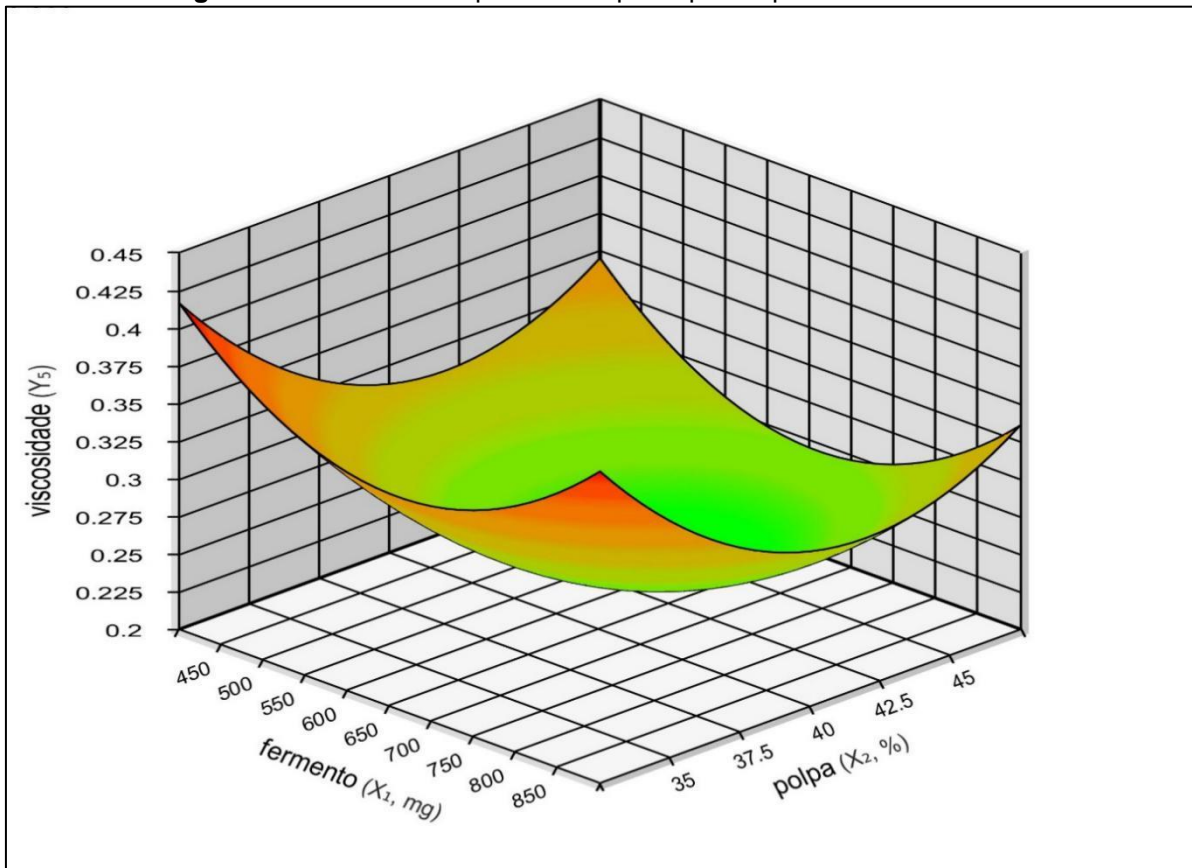
Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \*significativo a 5% de probabilidade, F tabelado (3, 7; 0,05) = 4,35,  $F_{\text{calc}} = F$  calculado,  $R^2 = 89,31\%$ .

O p-valor 0,64685 para a falta de ajuste da viscosidade não foi significativo e portanto, pode-se utilizar o modelo gerado para explicar os resultados obtidos, possibilitando a obtenção do gráfico de superfície de resposta (Figura 10).

Observa-se no gráfico que as menores concentrações de fermento e de calda de morango, são as que fornecem uma melhor viscosidade na bebida, diferentemente dos resultados apresentados para os outros parâmetros. A viscosidade exerce importante ação na aceitabilidade de bebidas (BOÊNO, 2014; ZUNIGA *et al.*, 2015), pois para bebidas fermentadas semelhantes ao iogurte deseja-se uma maior viscosidade para que não haja grande escoamento da bebida.

**Figura 10** - Gráfico da Superfície Resposta para o parâmetro Viscosidade



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: mg= miligrama, %= porcentagem, polpa= calda de morango.

Em todas as formulações houve ausência de sinérese e, portanto, não apresentaram diferença estatística entre si.

De acordo com os dados dispostos na Tabela 17, observa-se que nenhum dos fatores analisados exerceu influência para atividade de água, pois todos os p-valores foram acima de 0,05, não sendo significativos e, portanto não gerou nenhum modelo parametrizado para a resposta obtida.

**Tabela 17**– Coeficiente de regressão para a resposta Atividade de água

<b>Fatores</b>	<b>Coeficiente de Regressão</b>	<b>Erro Padrão</b>	<b>t calculado</b>	<b>p-valor</b>
<b>Média</b>	0,81	0,00	349,33	0,0000
<b>X<sub>1</sub> (L)</b>	0,00	0,00	0,88	0,4208
<b>X<sub>1</sub><sup>2</sup> (Q)</b>	0,00	0,00	1,96	0,1067
<b>X<sub>2</sub> (L)</b>	0,00	0,00	-2,12	0,0879
<b>X<sub>2</sub><sup>2</sup> (Q)</b>	0,00	0,00	0,49	0,6442
<b>X<sub>1</sub> (L). X<sub>2</sub> (L)</b>	0,00	0,00	1,24	0,2700

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: \* significativo a 5% de probabilidade. X<sub>1</sub> = fermento, X<sub>2</sub> = calda de morango, L = linear, Q = quadrático.

A utilização da Análise de Regressão possibilita compreender o relacionamento entre as variáveis estudadas, a equação gerada é capaz de explicar essa relação entre variáveis dependentes e independentes, possibilitando prever valores da variável de interesse (SELL, 2005). Essa equação quando parametrizada pode servir também estimar o valor da variável resposta (Y) para algum valor da variável independente (X), utilizando o intervalo adotado no experimento (RODRIGUES; IEMMA, 2014).

No desenvolvimento de alimentos, essa análise descarta o teste de vários experimentos para se conhecer o resultado de uma variável, pois a partir da equação é possível simular valores e saber qual seria o resultado da variável pretendida.

Já o Coeficiente de Regressão exerce o poder explicativo do modelo utilizado, ou seja, quanto da variação da variável dependente é explicada pelas variáveis independentes, confirmando a precisão da resposta fornecida, porém não significa que a variável dependente é uma causa das variáveis independentes ou vice-versa,

apenas que há uma relação entre elas. A força da interação dessas variáveis quando varia entre 80 e 100%, significa que há uma correlação forte e positiva e entre 50 e 80%, ela é moderadamente positiva (SUBRAMANIAN; COUTINHO; SILVA, 2007; RODRIGUES, 2012), valores que se enquadram nos coeficientes de correlação obtidos.

Diante dos resultados, observou-se que as maiores concentrações de calda de morango e as menores e centrais de fermento, foram as condições que mais influenciaram os parâmetros analisados e que o efeito quadrático de  $X_1$  e o linear e quadrático de  $X_2$  foram os responsáveis por influenciarem nas respostas para Sólidos Solúveis Totais, Acidez e Viscosidade, portanto foram os principais fatores que levaram à escolha das formulações 1, 6 e 8 que seguiram para as análises de composição físico-química, tecnológicas, microbiológicas e sensorial.

### 5.3 Composição Físico-química

Na Tabela 18 encontram-se os valores da composição físico-química das formulações selecionadas pelo DCCR.

**Tabela 18** - Composição físico-química da bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde saborizada com morango

Composição Físico-química	Formulações		
	F 01	F 02	F 03
<b>Acidez (%)</b>	0,46 <sup>b</sup> ± 0,00	0,49 <sup>a</sup> ± 0,00	0,46 <sup>b</sup> ± 0,00
<b>pH</b>	4,48 <sup>a</sup> ± 0,18	4,25 <sup>a</sup> ± 0,02	4,30 <sup>a</sup> ± 0,01
<b>Sólidos Solúveis</b>			
<b>Totais (°Brix)</b>	18,10 <sup>c</sup> ± 0,10	19,50 <sup>b</sup> ± 0,17	20,26 <sup>a</sup> ± 0,11
<b>Atividade de</b>			
<b>Água (Aw)</b>	0,82 <sup>a</sup> ± 0,00	0,82 <sup>a</sup> ± 0,00	0,83 <sup>a</sup> ± 0,00
<b>Vitamina C</b>			
<b>(mg/100g)</b>	21,79 <sup>b</sup> ± 1,98	27,52 <sup>a</sup> ± 0,00	26,40 <sup>a</sup> ± 1,98

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Nota: Média ± Desvio-padrão. Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Legenda: %= porcentagem; mg= miligrama; F 01= formulação 1; F 02= formulação 2; F 03= formulação 3.

Para acidez, um indicador importante da qualidade e contaminação microbiológica dos alimentos, as bebidas fermentadas apresentaram valores de 0,46% a 0,49%, sendo a formulação F 02 a que apresentou o maior valor. Fiovarante, Hiane e Neto (2017) analisando acidez da bebida fermentada do extrato hidrossolúvel da amêndoa do baru, obtiveram valores próximos ao do nosso estudo (0,51%).

As variações de acidez das bebidas fermentadas podem ser atribuídas ao processo fermentativo, onde ocorre o consumo dos substratos pelos microorganismos fermentadores e há produção de ácidos orgânicos. Estes ácidos proporcionam um aumento da acidez e, conseqüentemente uma diminuição do pH. Entretanto, a acidez precisa ser controlada, pois as Bifidobactérias não suportam meio muito ácido (ROY, 2005; RIQUETTE, 2013).

Quando avaliado o pH das três formulações selecionadas, observa-se que a quantidade de fermento e de calda de morango (fonte de glicose a ser fermentada) não influenciaram de forma significativa no pH ( $p \geq 0,05$ ) e os valores ficaram entre 4,25 e 4,48. De acordo com Franco e Landgraf (2004) as bebidas formuladas podem ser classificadas como um alimento ácido, que são os alimentos cujo pH está entre 4,0 e 4,5. Vale ressaltar que todas as formulações obtiveram o pH recomendado para bebidas fermentadas, abaixo de 4,5, em um tempo de fermentação de 4 horas. Outros estudos, como Vieira *et al.* (2018), apontam a necessidade de 24 horas de fermentação para alcançar o pH recomendado, demonstrando que as condições utilizadas no processo otimizam o tempo de fermentação das bebidas.

Para Sólidos Solúveis Totais, as três formulações apresentaram diferença estatística entre si, onde a formulação 1 obteve menor conteúdo de Sólidos Solúveis Totais (18,10°Brix), seguido pela segunda formulação (19,5°Brix) e a terceira foi a que apresentou uma maior quantidade de Sólidos Solúveis Totais (20,26°Brix). Marin *et al.* (2014) encontraram 17,5°Brix em bebida fermentada do extrato hidrossolúvel de soja adicionada de mel, valor inferior, porém próximo aos encontrados para a bebida desenvolvida.

A medida de °Brix equivale ao número de gramas de sólidos solúveis totais por 100 mL do produto e não há nenhuma legislação que estipule seu valor máximo para bebidas fermentadas utilizando extratos hidrossolúveis. Os sólidos solúveis estão relacionados com a doçura da bebida e conseqüentemente com a sua

aceitação (ALVES *et al.*, 2018), pois é fator de influência no *ratio* que é a relação entre sólidos solúveis totais e acidez.

A atividade de água das três formulações não apresentou diferença estatística a 5% de significância, com valores de 0,82 e 0,83. Normalmente em bebidas espera-se uma atividade de água mais elevada, porém ela diminui quando são adicionados açúcares, isso acontece por haver uma redução na pressão parcial do vapor de água. Nessa faixa de atividade de água não se multiplicam bactérias patogênicas, mas pode haver alteração por micro-organismos xerófilos e osmófilos (GOMES e OLIVEIRA, 2013). Santos (2017) avaliando extrato hidrossolúvel de arroz saborizado com goiaba e acerola encontrou atividade de água de 0,97 e 0,98, valor bem acima do obtido para a bebida fermentada elaborada mesmo utilizando a sacarose nas formulações, o que é esperado pois apresentou umidade em torno de 80%, que é outro fator que influencia na atividade de água.

Para Vitamina C as formulações 2 (27,52 mg/100g) e 3 (26,40 mg/100g) não apresentaram diferença estatística a 5%, porém diferiram da formulação 1 que apresentou 21,79 mg/100g. Esta vitamina é conhecida também como ácido ascórbico e possui ação antioxidante e estabilizante, além de promover cicatrização, influenciar na formação da hemoglobina e na absorção e armazenamento do ferro, sendo uma das vitaminas que possui maior ação de combate de doenças e no efeito anticarcinogênico (FELLOWS, 2006; RIBEIRO; SERAVALLI, 2007; MUSA *et al.*, 2015). Cardoso *et al.* (2015) encontraram 2,52 mg/100g em bebida de soja, manga e gengibre, valor bem menor do que o da bebida fermentada do extrato hidrossolúvel de coco-verde saborizada com morango, isso se deve ao morango ser uma excelente fonte de vitamina C, onde dependendo da variedade pode chegar a até 70,78 mg/100g (MUSA *et al.*, 2015).

De acordo com a *Dietary Reference Intakes* (DRI's) crianças entre 1 e 8 anos têm ingestão diária recomendada de 22 mg, onde F 01, F 02 e F 03 correspondem a 99,04, 125,09 e 120% respectivamente, às recomendações diárias para esse público.

Já para adultos e idosos a recomendação é de 75 mg/dia, onde respectivamente as três formulações atendem com 29,05, 36,69 e 35,20% da recomendação diária e, para gestantes, a recomendação é de 100 mg/dia, onde F 01, F 02 e F 03, equivalem a 21,79, 27,52 e 26,40% da recomendação.



Dessa forma o consumo sozinho da bebida já atende a 100% da recomendação para crianças com a ingestão de 100 mL da bebida fermentada. De acordo com a RDC nº54 de 12 de novembro de 2012 (BRASIL, 2012), para todos os públicos analisados a bebida é caracterizada como alto conteúdo de Vitamina C.

#### 5.4 Análises Tecnológicas

As análises tecnológicas permitem o conhecimento da viabilidade industrial do produto, portanto, um importante fator no desenvolvimento de novos produtos. Os resultados das análises tecnológicas realizadas para a bebida fermentada do albúmen do coco-verde saborizada com morango podem ser observados na Tabela 19.

**Tabela 19** - Análises Tecnológicas da bebida fermentada do albúmen do coco-verde saborizada com morango

Análises Tecnológicas	Formulações		
	F 01	F 02	F 03
<b>Viscosidade (mPa.s)</b>	0,31 <sup>a</sup> ±0,00	0,27 <sup>b</sup> ±0,00	0,26 <sup>c</sup> ± 0,00
<b>Sinérese</b>	0,00 <sup>a</sup> ±0,00	0,00 <sup>a</sup> ±0,00	0,00 <sup>a</sup> ±0,00
<b>L*</b>	27,85 <sup>a</sup> ± 0,00	27,85 <sup>a</sup> ± 0,01	25,95 <sup>b</sup> ± 0,00
<b>a*</b>	25,83 <sup>a</sup> ± 0,00	25,79 <sup>b</sup> ± 0,02	24,00 <sup>c</sup> ± 0,00
<b>b*</b>	24,05 <sup>a</sup> ± 0,00	23,93 <sup>b</sup> ± 0,01	22,24 <sup>c</sup> ± 0,00

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Nota: Média ± Desvio-padrão. Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Legenda: mPa.s= mili pascal por segundo; L\*= luminosidade; a\*= coordenada vermelho/verde; b\*= coordenada amarelo/azul; F 01= formulação 1; F 02= formulação 2; F 03= formulação 3.

A viscosidade é uma análise reológica que permite conhecer o comportamento da matéria analisada, porém para caracterizar o alimento como um fluido Newtoniano ou não-Newtoniano é necessário analisar parâmetros como taxa de deformação, tensão de cisalhamento, viscoelasticidade e tempo. As bebidas fermentadas como o iogurte são classificadas como fluidos pseudoplásticos, ou seja, diminuem a viscosidade ao ponto em que há um aumento da taxa de deformação (MENDONÇA, 2002). Ainda não há estudos com as bebidas fermentadas de

extratos hidrossolúveis que avaliem o comportamento dessas bebidas como fluidos, porém como o processo fermentativo é semelhante ao do iogurte, acredita-se que também se comportem como fluidos pseudoplásticos.

Com o estudo da viscosidade é possível conhecer a capacidade tecnológica da bebida, que possibilita caracterizar sua resistência ao escoamento e dessa forma, na indústria, a escolha da tubulação mais adequada para o processo e do design da embalagem que proporciona um melhor acondicionamento. Além disso, é um atributo utilizado no controle de qualidade e aceitabilidade do produto, pois quanto maior a viscosidade, menor a sinérese, fator este considerado como de grande importância na aceitabilidade de bebidas (BOËNO, 2014; ZUNIGA *et al.*, 2015).

Houve diferença estatística a 5% de probabilidade entre as três formulações, onde F 01 apresentou a maior viscosidade (0,31 mPa.s) e a F 03, a menor (0,26 mPa.s), assim, observa-se que quanto maior a adição de calda de morango menor a viscosidade. Vieira *et al.* (2018) ao avaliarem a viscosidade em bebidas fermentadas de soja adicionada de frutose e sucralose obtiveram viscosidade entre 46 e 298 mPa.s e justificaram esses valores devido a adição de frutose e sucralose, que possibilitaram um grande aumento na viscosidade quando comparado com bebida em que se utilizou somente a frutose, notaram ainda que a viscosidade na análise à 40°C foi maior do que quando analisada à 25°C, sendo que esta é a recomendada.

Essa grande diferença de viscosidade pode ser esclarecida pela duração das rotações empregadas na análise, o que é específico de cada equipamento. Silva, Nunes e Costa (2018) encontraram viscosidade de 0,427 mPa.s para bebida fermentada a base de extratos de soja e arroz, valor próximo ao da bebida fermentada elaborada.

Um parâmetro ligado à viscosidade é a sinérese. Para a bebida fermentada elaborada em nenhuma das formulações ela estava presente, o que é um ponto positivo para uma maior estabilidade estrutural do produto. Evangelista (2011) encontrou sinérese variando de 1,84 a 9,19 para bebida fermentada simbiótica de soja.

Analisando o parâmetro cor na Tabela 19, observa-se que a cor L\* não diferiu estatisticamente a 5% de probabilidade entre a formulação 1 (27,85) e formulação 2 (27,85), porém elas diferiram da formulação 3 (25,95), que apresentou menor luminosidade, constatando que à medida que houve maior adição da calda de

morango, houve diminuição da luminosidade, assim como observado por Souza *et al.* (2016) em iogurte de maracujá. Vieira (2017) obteve  $L^*$  de 78,77 para o iogurte do extrato da amêndoa do baru, bem acima do encontrado para a bebida fermentada elaborada, o que era esperado, já que não houve adição de nenhum fruto à bebida. Além disso, o aumento do valor de  $L^*$  pode influenciar o aumento da sinérese, pois há uma maior reflexão da luz.

Na coordenada de cromaticidade  $a^*$  todas as formulações diferiram entre si, apresentando a F 01 25,83, F 02 25,79 e F 03, 24,00. Apesar de diferirem, todas tiveram comportamento semelhante, que foi um direcionamento maior para a cor vermelha do que para a verde, pois  $a^* > 0$ , o que já era um resultado esperado, pois a adição do morango colaborou com este fato.

Já para a cor  $b^*$ , que também houve diferença significativa a 5% de probabilidade entre as três formulações, ocorreu maior desvio para o espectro amarelo do que para a azul, explicado pelas cores obtidas para F 01, F 02 e F 03 respectivamente de 24,05, 23,93 e 22,24, onde  $b^* > 0$ , onde nesse espectro o iogurte da amêndoa de baru elaborado por Vieira (2017), assim como na bebida elaborada, também se desviou mais para a cor amarela.

A cor de um alimento pode ser influenciada pelo grau de maturação, pelas características das matérias-primas que o compõem e pelo tempo de armazenamento (ASSUMPÇÃO, 2008). A cor, relacionada aos outros dados laboratoriais de qualidade dos alimentos, pode fornecer informações de aspectos visuais, *shelf life*, deterioração ou risco de contaminação, sendo uma importante ferramenta de avaliação física (MOTTA *et al.*, 2015).

## 5.5 Composição centesimal

A composição da bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco verde (Tabela 20) mostrou-se com particularidades quando comparadas às outras bebidas fermentadas. A umidade apresentada variou apenas de 21,89% na formulação 1 até 24,42% na formulação 3 e todas as três formulações diferiram estatisticamente entre si e a F 03 foi a que apresentou a maior umidade e F 01, a menor. Em outras bebidas fermentadas a partir de extratos hidrossolúveis esses valores são bem maiores, como na de soja em que foram encontrados valores de

91,33% (PEREIRA *et al.*, 2009) e de 76,25% a partir da amêndoa de baru (FIOVARANTE; HIANE; NETO, 2017).

**Tabela 20** - Composição centesimal da Bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde saborizada com morango

Composição centesimal (%)	Formulações		
	F01	F02	F03
<b>Umidade</b>	21,89 <sup>c</sup> ± 0,24	23,12 <sup>b</sup> ± 0,01	24,42 <sup>a</sup> ± 0,22
<b>Cinzas</b>	0,34 <sup>a</sup> ± 0,05	0,33 <sup>a</sup> ± 0,04	0,29 <sup>a</sup> ± 0,06
<b>Lipídeos</b>	5,20 <sup>a</sup> ± 0,20	4,62 <sup>a</sup> ± 0,30	4,04 <sup>a</sup> ± 0,79
<b>Proteínas</b>	0,86 <sup>a</sup> ± 0,12	0,77 <sup>a</sup> ± 0,01	0,70 <sup>a</sup> ± 0,05
<b>Carboidratos</b>	71,68 <sup>a</sup> ± 0,42	71,14 <sup>a</sup> ± 0,29	70,52 <sup>a</sup> ± 0,98
<b>VET (kcal/100g)</b>	337,06 <sup>a</sup> ± 0,50	329,29 <sup>b</sup> ± 1,64	321,36 <sup>c</sup> ± 3,43

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Nota: Média ± Desvio-padrão. Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Legenda: %= porcentagem; F 01= formulação 1; F 02= formulação 2; F 03= formulação 3.

Este fato pode ser explicado pela potencial capacidade de retenção de água exercida pela calda utilizada, pois com o aumento de sólidos provocado pela adição do açúcar na calda, menor a umidade do alimento (FREITAS; TAVARES, 2005; LOBATO; BENASSI; GROSSMANN, 2012). Como a proporção de calda utilizada nas formulações variou, houve diferença entre as formulações.

A ausência de sinérese também é um fator que corrobora com o fato da bebida ter apresentado uma baixa umidade por conta de sua retenção de água. Altas concentrações de solutos, como encontrado na bebida, aumentam a viscosidade do produto e conseqüentemente estreitam a taxa de movimentação da umidade do alimento, o que limita a sua determinação analítica (FELLOWS, 2006).

A baixa umidade encontrada para a bebida fermentada é uma característica positiva visto que possibilita uma maior vida de prateleira do produto, pois inibe o desenvolvimento da maioria dos micro-organismos, possui maior estabilidade química e assim proporciona uma redução na perda da qualidade geral do alimento (GOMES e OLIVEIRA, 2011). Nascimento *et al.* (2016) analisando iogurte do bagaço

da laranja também encontraram baixa umidade para a bebida, a qual variou entre 4,24% e 5,42%.

Cinzas é o nome utilizado para se referir ao resíduo inorgânico obtido após a carbonização e incineração de uma amostra, é o ponto de partida que indica o possível conteúdo mineral de um alimento (GOMES e OLIVEIRA, 2011). Para a bebida fermentada desenvolvida foi encontrado um conteúdo de 0,29% a 0,34% de cinzas e não houve diferença estatística entre as formulações. Barbosa (2016) ao avaliar extrato hidrossolúvel de soja encontrou 0,47% e 0,35% no extrato de castanha-do-brasil, porém Tavares *et al.* (2018) encontraram 0,30% também em extrato hidrossolúvel de soja, pois o conteúdo mineral sofre interferência do local de obtenção da amostra.

O albúmen do coco-verde analisado por Santana (2012) apresentou 0,7531% de cinzas e em análise posterior destacou a presença dos minerais manganês, ferro, zinco e potássio, por ordem de concentração, que são importantes minerais ligados às funções do organismo.

O manganês possui ação antioxidante e atua na formação da cartilagem e ossos, na regulação da glicose e na atividade neuro-hormonal, possuindo ainda ação hipoglicemizante. O ferro é constituinte da hemoglobina e sua função mais conhecida é no transporte de oxigênio, seu déficit pode provocar anemia e reduzir a imunidade do indivíduo. O zinco é um importante mineral que atua principalmente no crescimento e na resposta imune do organismo, além da função neurológica e reprodutora. Já o potássio age na regulação da pressão sanguínea e regula a função dos músculos convertendo a glicose em glicogênio (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2008).

Para lipídeos encontrou-se na bebida fermentada um teor entre 4,04% e 5,20%, sem haver diferença estatística entre as três formulações, em outros trabalhos com extratos hidrossolúveis foram encontrados 1,2% de lipídeos em extrato hidrossolúvel fermentado de quinoa (BICUDO *et al.*, 2012) e 5,51% em extrato hidrossolúvel de amêndoa de baru (VIEIRA, 2017). Esses dados demonstram que a natureza da amostra influencia o teor de lipídeos encontrados nas bebidas, visto que o albúmen de coco e amêndoa de baru naturalmente contêm quantidades maiores de lipídeos do que a quinoa.

O albúmen do coco-verde possui entre 5,34 e 32,5% de lipídeos. O Albúmen seco, geralmente utilizado na extração de óleos apresenta, principalmente, cerca de 38,05% de ácido láurico (C12), 20,10% de ácido mirístico (C14), 15,20% de ácido palmítico (C16) e 12,52% de ácido oléico (C18:1) (SANTANA, 2012). Apesar da maioria dos ácidos serem saturados (láurico, mirístico e palmítico), eles possuem cadeia média, o que os tornam mais estáveis aos processos oxidativos, além de serem considerados como antimicrobianos, antivirais e antifúngicos. Já o ácido oléico é um ácido graxo insaturado, chamado também de ômega 9, essencial na síntese de hormônios (RIBEIRO; SERAVALLI, 2007; SANTANA, 2012).

Foram encontrados para proteínas teores entre 0,70% e 0,86%, sem diferença estatística entre as formulações, as bebidas com extrato hidrossolúvel de soja adicionadas de diferentes polpas apresentaram teores de proteínas aproximados aos encontrados para a bebida fermentada do albúmen do coco-verde: 0,80% polpa de pitanga, 0,88% polpa de amora e 0,72% em polpa de mirtilo (GAZOLA *et al.*, 2016). Santana (2012) analisando o albúmen do coco-verde encontrou um teor de 0,83% de proteínas, o que confirma que realmente é o teor presente em alimentos com a adição do albúmen de coco-verde, onde esse 0,83% é composto por 57% de albuminas e globulinas, com predominância da albumina, que possui os 9 aminoácidos essenciais, 14% de glutelinas-1, 4,9% de glutelinas-2 e 3,7% de prolaminas. Sendo que no fruto jovem, há predominância da albumina e no maduro, da globulina.

Para os carboidratos foram encontrados teores que variaram entre 70,52% e 71,68%, sem diferença estatística entre as formulações, o albúmen do coco-verde é composto, em sua maioria, por açúcares solúveis e polissacarídeos. Os polissacarídeos são fontes de fibra dietética que atua na prevenção de doenças crônicas como câncer, diabetes *mellitus* e as cardiovasculares (TRINIDAD *et al.*, 2006). Barbosa (2016) encontrou teor de carboidratos entre 10,13% e 13,35% em bebidas fermentadas de soja e castanha-do-Brasil. Alimentos que apresentam um menor teor de umidade possuem maior quantidade de componentes calóricos, o que corrobora com o fato que a bebida elaborada apresentou um alto teor de carboidratos e conseqüentemente um alto valor energético também (COLEMBERGUE; CARBONERA; ESPIRITO SANTO, 2011).

No Valor Energético Total (VET) todas as amostras apresentaram diferença estatística a 5%, sendo que a F 03 apresentou o menor VET (321,36kcal/100g) e a F 01, o maior (337,06kcal/100g). Fiovarante, Hiane e Neto (2017) encontraram 109,69 kcal/100g para a bebida fermentada do extrato hidrossolúvel da amêndoa de baru, valor bem abaixo do encontrado para a bebida fermentada desenvolvida. O método de *Atwater* é o mais utilizado na contabilização do valor energético dos alimentos, porém ele não considera o fato de que cada alimento tem uma energia metabolizável diferente, onde esta metodologia consegue determinar apenas a energia disponível para produção de calor e os ganhos corporais de quem consome o alimento (WARWICK e BAINES, 2000).

## 5.6 Análises Microbiológicas

A Tabela 21 mostra os resultados dos parâmetros microbiológicos analisados na bebida fermentada e, não houve contaminação microbiológica, apenas a presença de coliformes a 35°C na formulação 1, onde não há um limite estabelecido pela Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 12 (BRASIL, 2001). Esses dados demonstram que as Boas Práticas utilizadas e o tratamento térmico foram bem aplicados, o que resultou em uma segurança microbiológica do produto desenvolvido.

**Tabela 21** - Resultados microbiológicos para a Bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde sabor morango (n=3)

<b>Parâmetros Analisados</b>	<b>F 01</b>	<b>F 02</b>	<b>F 03</b>	<b>Legislação</b>
<b>Bolores e</b>				
<b>Leveduras (UFC.g<sup>-1</sup>)</b>	Ausente	Ausente	Ausente	-
<b>Salmonella (25g<sup>-1</sup>)</b>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<b>Coliformes a 35°C (NMP/g<sup>-1</sup>)</b>	< 3,0x10 <sup>0</sup>	Ausente	Ausente	-
<b>Coliformes a 45°C (NMP/g<sup>-1</sup>)</b>	Ausente	Ausente	Ausente	10 <sup>2</sup>

**Staphylococcus****aureus**

Ausente

Ausente

Ausente

-

**(g/mL)**

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: n (número de repetições).

Os bolores e as leveduras são fungos que não oferecem muita preocupação em alimentos por sua ação ser mais na deterioração, quando indesejados, mas também podem auxiliar na biotecnologia de alimentos por propiciarem a elaboração de diversos alimentos de forma benéfica. Porém esses micro-organismos podem produzir micotoxinas e estas sim podem causar severos danos à saúde do consumidor. O pH resultante da fermentação na bebida é capaz de retardar o desenvolvimento bacteriano, porém não o dos fungos, mas estes preferem um pH próximo à neutralidade (PELCZAR JR; CHAN; KRIEG, 1996).

No presente estudo não houve detecção de *Salmonella*, visto que é uma bactéria que tolera no mínimo pH 5,5 e suporta no máximo a temperatura de 47°C. Esta bactéria é responsável por causar febre tifóide, febre entérica e salmonelose, sendo de fundamental importância não haver seu desenvolvimento no alimento, resguardando assim, a saúde do consumidor (FRANCO e LANDGRAF, 2004).

Os coliformes totais (35°C) e os termotolerantes (45°C) são considerados indicadores de contaminação em alimentos, porém a eliminação total dos coliformes nem sempre é conseguida, pois envolve fatores anteriores ao processamento do alimento como colheita, transporte, armazenamento e transporte das matérias-primas utilizadas na elaboração do alimento (JAY, 2005). A RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001) não estabelece um padrão máximo de coliformes a 35°C para bebida fermentada e como a contagem foi insignificante, considera-se que o produto não indica a presença de micro-organismos patogênicos no produto.

Normalmente encontrados nas vias aéreas humanas, o *Staphylococcus aureus*, também citado como *Staphylococcus coagulase positiva*, pode se desenvolver em pH de 4,0 a 9,8, o que não exclui sua presença em alimentos fermentados. É capaz de produzir enterotoxinas que são causadoras da gastroenterite estafilocócica, causadora de náuseas, vômitos, diarreia, dores de cabeça, câibras abdominais agudas e pode levar à morte, mas apenas em casos muito severos, com uma taxa de mortalidade muito baixa (JAY, 2005). A ausência



desse micro-organismo nas formulações elaboradas indica que não houve contaminação pelos manipuladores e que o tratamento térmico foi suficiente para sua destruição.

Os resultados para análise microbiológica demonstram que a elaboração do produto seguiu as Boas Práticas de Fabricação (BPF) de acordo como indicado pela RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 (BRASL, 2004) e a ingestão do alimento não oferece riscos à saúde do consumidor.

## 5.7 Análise Sensorial

As bebidas, que foram constatadas isentas de contaminação microbiológica, foram submetidas ao teste sensorial. Na Tabela 22 estão dispostas as informações que permitem conhecer o perfil dos assessores sensoriais que degustaram as formulações da bebida fermentada. Como a análise foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal do Piauí – IFPI, o público-alvo foram estudantes e servidores desta instituição. Os assessores recrutados foram em sua maioria mulheres (62,61%), com ensino médio (52,03%), entre 17 e 20 anos (42,28%) e com renda mensal de 954,00 a 2.862,00 reais (48,78%).

**Tabela 22** - Caracterização socio-econômica dos assessores sensoriais dos testes de aceitação e intenção de compra

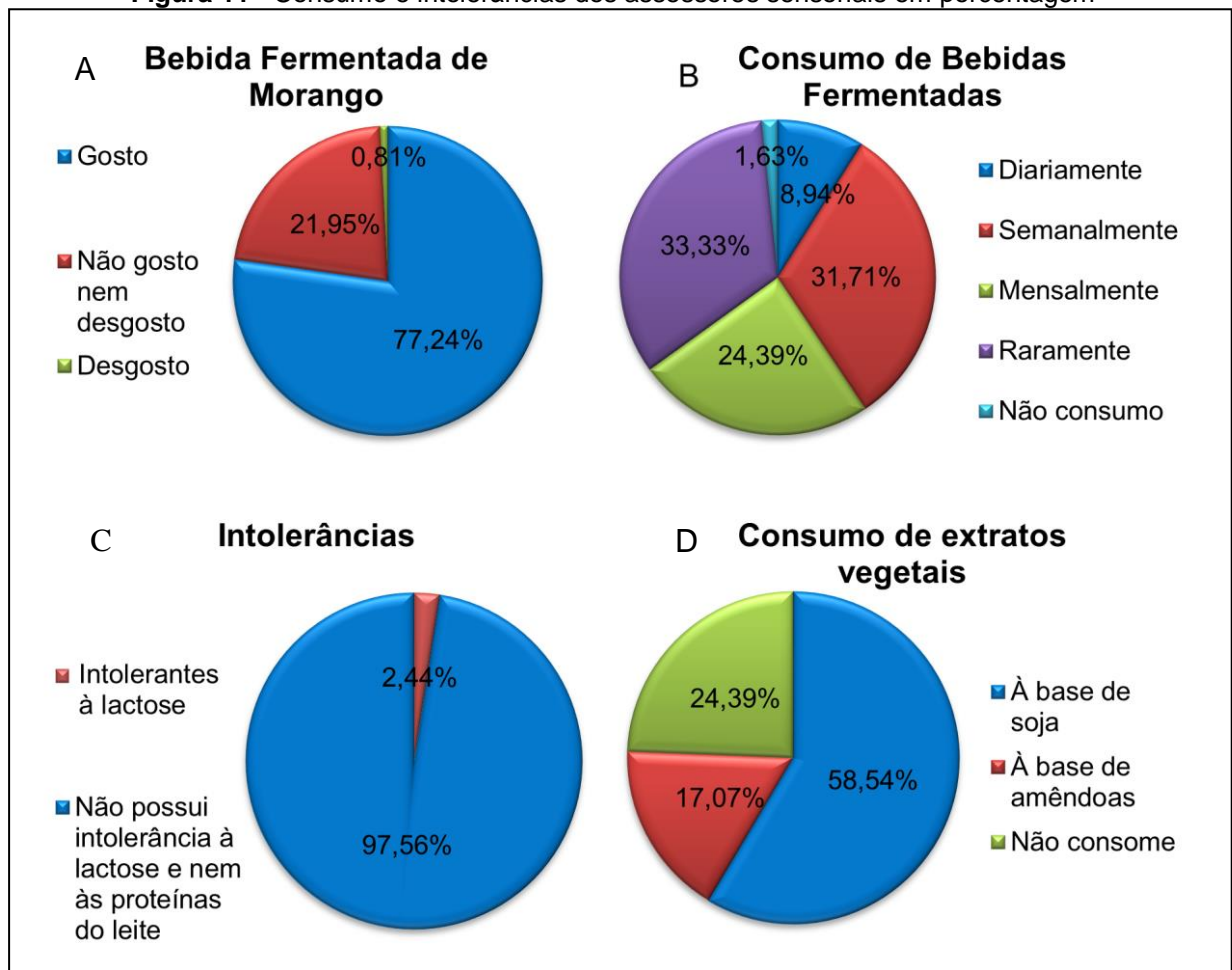
<b>Variáveis Socio-econômicas</b>	<b>Respostas (%)</b>
Sexo	Masculino (37,39)
	Feminino (62,61)
Escolaridade	Ensino Fundamental (30,94)
	Ensino Médio (52,03)
	Ensino Superior (14,63)
	Pós-graduação (2,40)
Faixa Etária	12 a 16 anos (26,01)
	17 a 20 anos (42,28)
	21 a 30 anos (20,32)
	31 a 40 anos (7,32)

	41 a 50 anos (2,44)
	Acima de 50 anos (1,63)
	Inferior a 1 salário mínimo (40,65)
	De 954,00 a 2.862,00 reais (48,78)
Renda Mensal	De 2.863,00 a 5.724,00 reais (6,50)
	Acima de 5.724,00 reais (4,07)

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).  
 Legenda: % = porcentagem.

Quando questionados sobre o grau de gostar de bebida fermentada de morango, 95 assessores (77,24%) afirmaram gostar desse tipo de bebida, porém 41 consumidores (33,33%) raramente as consomem, como pode ser observado na Figura 11 - A e Figura 11 - B, respectivamente.

**Figura 11** - Consumo e intolerâncias dos assessores sensoriais em porcentagem



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Dos assessores participantes, apenas 3 (2,44%) afirmaram possuir intolerância à lactose, o que confirma que o consumo de produtos à base de extratos vegetais não é realizado apenas por quem possui alguma intolerância ou alergia, pois 72 (58,54%) assessores consomem ou já consumiram algum produto à base do extrato de soja e 21 (17,07%), à base de extrato de amêndoas, como pode-se observar na Figura 11 – C e Figura 11 - D.

Na Tabela 23 estão dispostos os resultados para o índice de aceitação e de intenção de compra, as formulações não apresentaram diferença estatística a 5% de probabilidade em nenhum dos atributos analisados.

**Tabela 23** - Médias dos Teste de Aceitação e de Intenção de Compra

Atributos	Formulações		
	F 01	F 02	F 03
<b>Cor</b>	6,26 <sup>a</sup> ±1,83	6,38 <sup>a</sup> ± 1,79	6,20 <sup>a</sup> ± 1,87
<b>Aroma</b>	6,72 <sup>a</sup> ± 1,53	6,79 <sup>a</sup> ± 1,53	7,03 <sup>a</sup> ± 1,58
<b>Sabor</b>	7,07 <sup>a</sup> ± 1,64	6,85 <sup>a</sup> ± 1,80	7,18 <sup>a</sup> ± 1,58
<b>Consistência</b>	6,72 <sup>a</sup> ± 1,59	6,98 <sup>a</sup> ± 1,43	6,98 <sup>a</sup> ± 1,46
<b>Aceitação Global</b>	7,15 <sup>a</sup> ± 1,55	7,10 <sup>a</sup> ± 1,33	7,25 <sup>a</sup> ± 1,42
<b>Intenção de Compra</b>	3,71 <sup>a</sup> ± 0,86	3,73 <sup>a</sup> ± 0,76	3,88 <sup>a</sup> ± 0,82

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Nota: Média ± Desvio-padrão. Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Legenda: F 01= formulação 1; F 02= formulação 2; F 03= formulação 3.

A cor é um parâmetro utilizado na indústria para indicar a qualidade de um alimento, porém é fato que também provoca o interesse ou o desinteresse do consumidor e pode induzi-lo a uma aceitação ou rejeição total mesmo antes de consumi-lo (DIAS *et al.*, 2012). Analisando as médias para cor, todas as amostras foram caracterizadas como “Gostei ligeiramente” pelos assessores, não havendo diferença estatística entre elas. O índice de aceitação (IA) para a F 01 foi de 69,55%, F 02 70,88% e F 03 de 68,88%. Analisando as amostras do ponto de vista do IA, apenas a F 02 apresentou IA acima de 70%, que em termos de porcentagem, é o valor mínimo para caracterizar um produto como aceito (RIQUETTE, 2013).

Já com relação ao aroma, F 01 e F 02 se enquadram como “Gostei ligeiramente” e F 03 como “Gostei moderadamente”, porém não diferiram estatisticamente a 5% de probabilidade. A F 01 obteve um IA de 74,66%, F 02 de 75,44% e a F 03, de 78,11%. Moreira (2018) constata que o aroma tem influência direta na percepção da textura/consistência do alimento, pois traz ao consumidor uma memória recordativa de como normalmente o produto é ofertado.

Um dos atributos que mais conquistam o consumidor é o sabor, mesmo com toda a preocupação de uma alimentação com inserção de produtos o mais natural possível. As formulações também não diferiram a 5% com relação ao sabor, e se caracterizaram entre “Gostei moderadamente” e “Gostei ligeiramente”. Para o IA, F 01 se apresentou com 78,55% de aceitação, F 02 com 76,11% e F 03, 79,77%. Os assessores destacaram como um ponto positivo a não percepção do sabor do extrato do albúmen do coco-verde, prevalecendo o sabor do morango.

A consistência é a propriedade que mede a resistência ao escoamento, também é um fator que influencia visualmente a aceitação do consumidor, pois tem relação direta à sensação que ele imagina que pode ter no paladar (MINIM *et al.*, 2010). Assim como nos demais parâmetros, não houve diferença estatística a 5% para a consistência, sendo todas as formulações classificadas como “Gostei ligeiramente”. Os assessores comentaram ainda que a consistência era semelhante com a de iogurtes comerciais, porém não foram utilizados aditivos que melhorassem a consistência, portanto, foi um fator positivo obtido no processamento da bebida. F 01, F 02 e F 03 obtiveram aceitação de 74,66%, 77,55% e 77,55%, respectivamente.

Uma forma de indicar o grau de gostar avaliando todas as características de uma única vez é pela aceitação global, que é a análise geral do produto, sem deixar que algum atributo se sobressaia a outro, mas sim a homogeneidade entre eles (GASPARDI *et al.*, 2015; NORONHA, 2003). Todas as formulações se caracterizam em “Gostei Ligeiramente” e obtiveram IA de 79,44%, 78,88% e 80,55% para F 01, F 02 e F 03, respectivamente. Todas as formulações foram bem aceitas com relação à aceitação global.

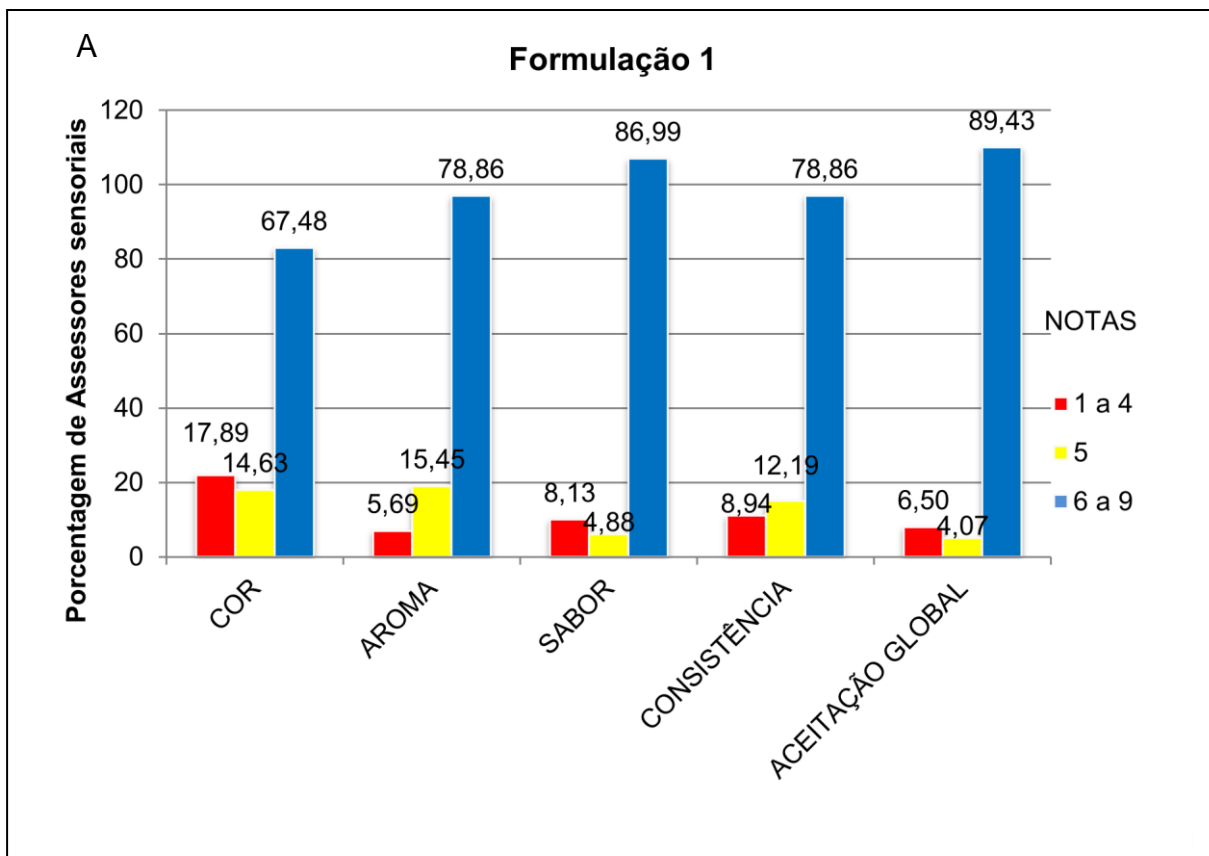
Apesar de que na intenção de compra todas as formulações obtiveram médias que se enquadram em “Tenho dúvidas se compraria”, o IA delas foram de 74,2%, 74,6% e 77,6%. Walter *et al.* (2010) afirmam que a intenção de compra está ligada à aceitabilidade do produto, porém outros fatores como preço, disponibilidade

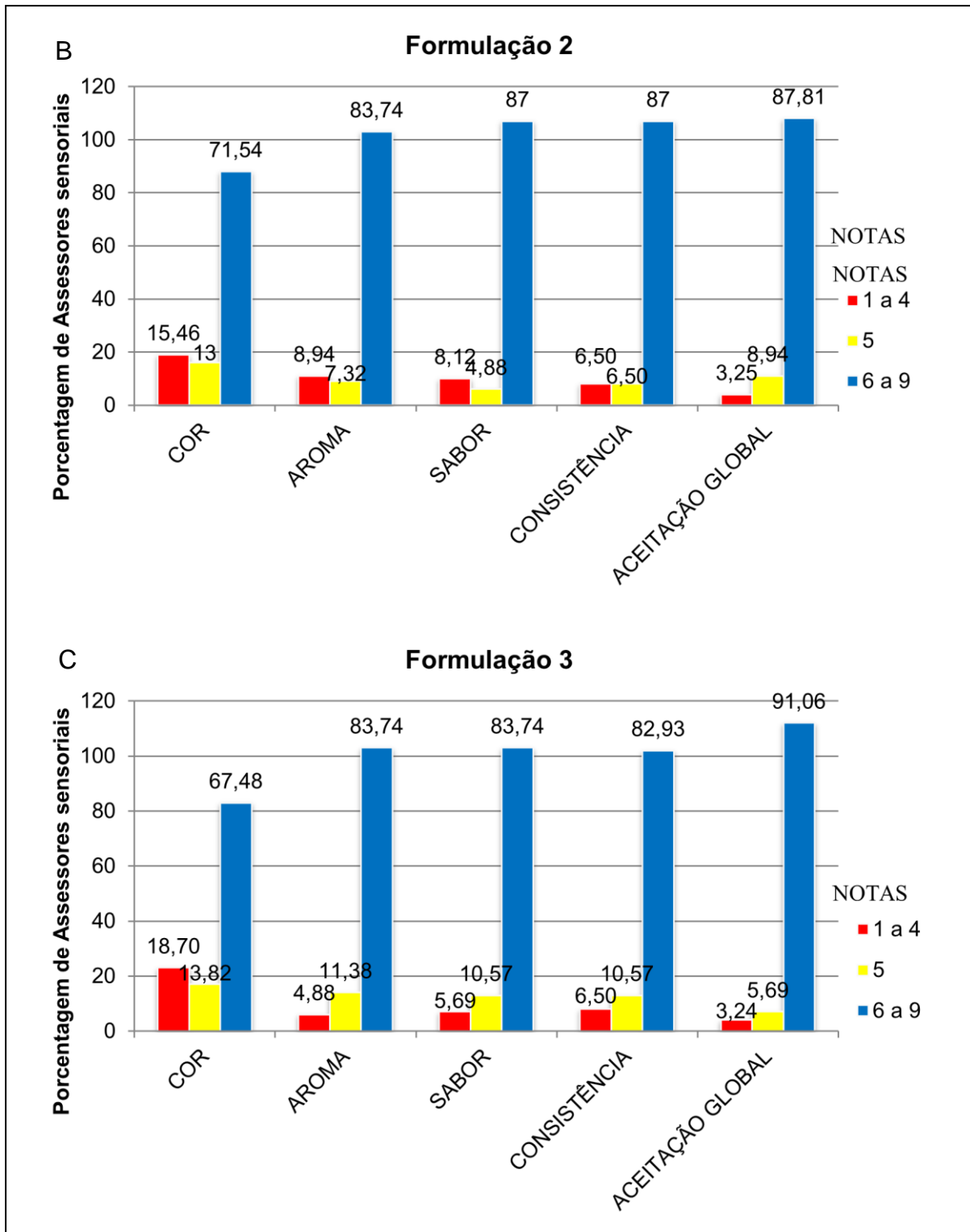
de mercado, manuseio com a embalagem e marketing também estão envolvidos nessa decisão. Contudo, a intenção de compra é uma ferramenta para conhecer a possível atitude do consumidor, de forma a ser um fator importante para tomada de decisão no lançamento de novos produtos ao mercado (ESOCOPELLI *et al.*, 2016).

Riquette (2013) avaliando a aceitação sensorial de uma bebida fermentada de soja com e sem adição de mel, obteve médias em torno de 4,5 que correspondem a “não gostei, nem desgostei”, já que foi usada uma escala de 7 pontos. E Santos (2017) em análise de Extrato de arroz saborizado com goiaba obteve média em torno de 6, equivalente à “Gostei ligeiramente”. Dessa forma, a aceitação da bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco verde saborizada com morango foi superior às das bebidas citadas.

Observando a Figura 12-A, nota-se que as médias das notas não é um fator interessante de ser avaliado sozinho, pois se analisarmos as frequências de notas, constatamos que 67,48% dos provadores deram notas relativas à aceitação para cor, 78,86% para aroma e consistência, 86,99% para sabor e 89,43% para aceitação global.

**Figura 12 -** Histograma de frequência das notas para a Formulação 1, 2 e 3





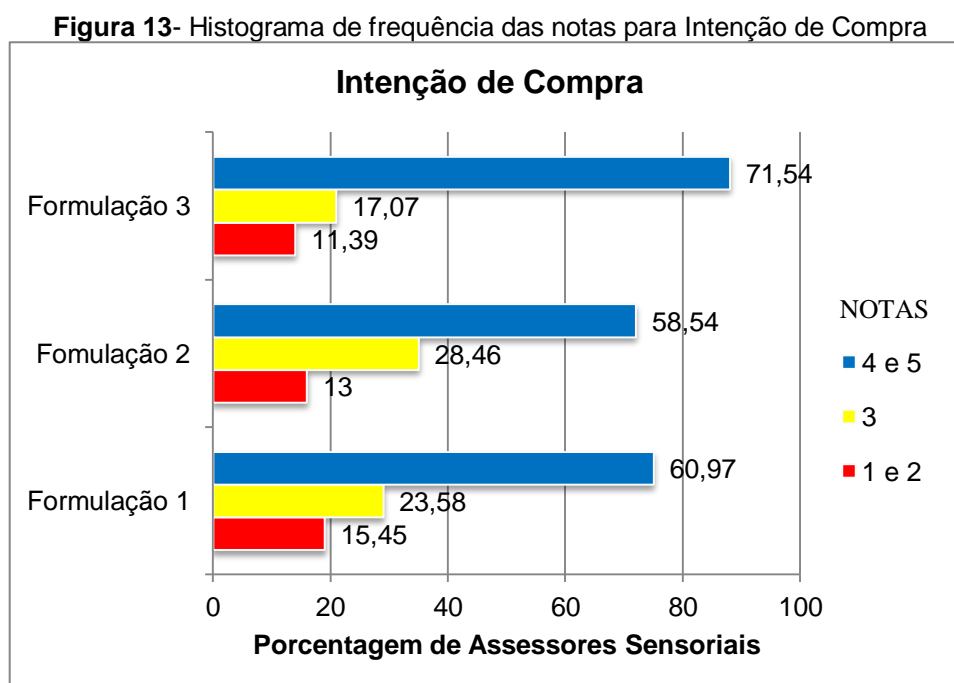
Fonte: Dados da Pesquisa (2018). 1 a 4 = rejeição, 5 = indiferença, 6 a 9 = aceitação.

A Figura 12-B mostra o histograma de frequência para a formulação 2 e depreende-se que 71,54% deram notas referentes à aceitação para cor, 83,74% (aroma), 87% (sabor e consistência) e 87,81% (aceitação global).

A formulação 3 (Figura 12-C) demonstra assim como nas outras formulações uma alta aceitação dos assessores, que é confirmada pela frequência de notas entre 6 e 9 caracterizada como zona de aceitação. Respectivamente as porcentagens de aceitação foram 67,48%, 83,74%, 82,93% e 91,06% para cor, aroma e sabor, consistência e aceitação global. Entre as três formulações, a F 03 foi a que apresentou uma maior frequência de notas para a zona de aceitação, ultrapassando os 90%.

Os histogramas são uma forma de complementar os resultados das médias e do índice de aceitação, pois nem sempre eles sozinhos são capazes de diagnosticar se um produto foi bem aceito ou não e não podem prever quais as notas dos assessores que predominaram sobre o produto em questão.

Analisando a frequência de notas para intenção de compra (Figura 13), percebe-se que 60,97% dos assessores deram notas aceitativas para a formulação 1, 58,53% para a formulação 2 e 71,54% para a 3, esta última, apenas analisando a frequência de notas, foi a que obteve uma maior intenção de compra pelos assessores.



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Legenda: 1 e 2 = rejeição, 3 = indiferença, 4 e 5 = aceitação.

A utilização da frequência de notas também foi um meio de entender melhor a aceitação ou rejeição do produto elaborado por Riquette (2013), pois as médias se

enquadravam como “gostei ligeiramente”, porém 58,54 a 71,54% dos assessores participantes deram notas caracterizadas como de aceitação do produto, assim como para Santos (2017), que também obteve notas referentes a “gostei ligeiramente”, mas com uma frequência de notas em torno de 80% para a zona de aceitação.

Na Tabela 24 estão apresentados os dados para o teste de ordenação, onde pelo Teste de Friedman é possível constatar se há ou não diferença significativa entre as formulações através da Tabela de *Newel-Mac Farlane*. Nenhuma das formulações apresentou diferença maior do que o valor tabelado (34), portanto, não houve diferença estatística significativa entre as formulações para o teste de ordenação. É uma metodologia discriminativa que permite conhecer melhor as respostas dos assessores e compreender melhor os resultados dos testes afetivos quando nestes não há diferença entre as amostras (CARNELOCCE *et al.*, 2012).

**Tabela 24** - Módulo das diferenças entre os pares de somatório total do teste de ordenação de preferência na bebida fermentada

<b>Amostras</b>	<b>F 01</b>	<b>F 02</b>	<b>F 03</b>
<b>Soma Total</b>	35 <sup>a</sup>	26 <sup>a</sup>	39 <sup>a</sup>
<b>Diferença F 01</b>	-	9	4
<b>Diferença F 02</b>	-	-	13
<b>Valor crítico tabelado= 34</b>			

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

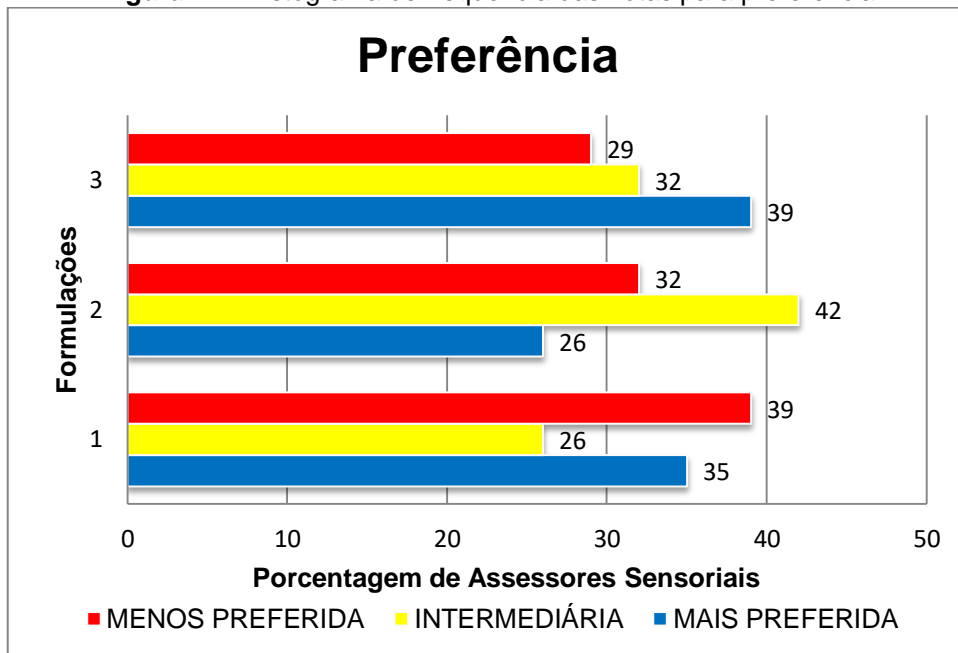
Nota: significativo no nível de 5%, se a diferença entre as somas das ordens de duas amostras diferirem por um valor maior ou igual ao valor crítico tabelado (Tabela de *Newel-Mac Farlane*).

Legenda: F 01 = formulação 1, F 02 = formulação 2, F 03 = formulação 3.

Utilizando o histograma de frequência das notas (Figura 14), pode-se perceber que a formulação 3 teve uma maior frequência de notas (39 assessores) e a formulação 1, a menor (39 assessores). Porém verifica-se que a formulação em que houve uma menor diferença entre as respostas menos preferida (39) e mais preferida (35) foi a formulação 1.



**Figura 14** - Histograma de frequência das notas para preferência



Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Pela utilização dos métodos sensoriais não pode-se inferir uma formulação como a mais preferida ou mais aceita, pois em nenhum dos testes empregados observou-se diferença estatística significativa entre os resultados, porém as três formulações obtiveram uma boa aceitação por parte dos assessores participantes.

## 6 CONCLUSÃO

A elaboração de extrato hidrossolúvel de coco-verde surge como uma nova opção para o desenvolvimento de produtos, que em sua maioria, são elaboradas a partir do extrato hidrossolúvel de soja. É possível obter a fermentação do extrato hidrossolúvel do albúmen de coco-verde a partir dos micro-organismos *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium animalis* subsp. *Lactis* e *Streptococcus thermophilus*.

Foi obtida a saborização da bebida pela utilização da calda de morango, que contribuiu ainda para a obtenção de uma baixa umidade e atividade de água.

As maiores concentrações de calda de morango (47,07%) e as menores de fermento (437,87 mg) foram as condições que mais exerceram influência na bebida, dessa forma, Sólidos Solúveis Totais, Acidez e Viscosidade, foram as variáveis utilizadas para a escolha das formulações que foram submetidas às análises de composição físico-química, tecnológicas, microbiológicas e sensorial.

Em todas as formulações observou-se um alto valor calórico, devido à composição de ácidos graxos presentes no albúmen, além de um alto conteúdo de vitamina C. Por possuir viscosidade adequada e ausência de sinérese inferiu-se que a bebida é viável tecnológica e industrialmente.

Não houve contaminação microbiológica nas bebidas, demonstrando o uso das Boas Práticas de Fabricação de forma a fornecer um produto seguro microbiologicamente.

Vale ressaltar a aceitação global para a formulação 3 que alcançou 91,06% de aceitação. Dessa forma a bebida fermentada do extrato hidrossolúvel do albúmen do coco-verde saborizada com morango se apresenta como uma opção inovadora de alimento a partir de matéria-prima descartável (resíduo) que pode ser utilizado na indústria.

## REFERÊNCIAS

- ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. **X – Todas as Bebidas Não Alcoólicas**. Disponível em: <https://abir.org.br/o-setor/dados/x-todas-as-bebidas-nao-alcoolicas/>. Acesso em: 06 fev. 2018.
- ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, M. Antonia; HORNEDO-ORTEGA, Ruth; CERESO, Ana B.; TRONCOSO, Ana M. Effects of the strawberry (*Fragaria ananassa*) purée elaboration process on non-anthocyanin phenolic composition and antioxidant activity. **Food Chemistry**, v. 164, p. 104-112. 2014. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S030881461400689X?token=932145309CB448768B8EF351EF2F56E7A8B9CF13C8D9F583D8DA4972E59DAF2734CFFB32EF1806E01DD6914684209F4F>. Acesso em: 21 mar. 2019.
- ALVES, Vanessa; LUZ, Francielle do Rocio da; SCHWARZ, Kélin; VIEIRA, Renata Leia Demario; BENNEMANN, Gabriela Datsch; RESENDE, Juliano Tadeu Vilela de. Aceitabilidade sensorial e características físico-químicas de morangos desidratados com diferentes tratamentos. **Demetra: alimentação, nutrição & saúde**, v. 13, n. 3, p. 745-763. 2018. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/31920>. Acesso em: 22 mai. 2019.
- AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIEIRO, Lílian Lefol Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.17, n.4, p.195-209, out./dez. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pci/v17n4/12.pdf>. Acesso em: 08 mar. 2019.
- ANDREWS, W.H.; FLOWERS, R.S.; SILLIKER, J.; BAILEY, J.S. Salmonella. In: DOWNES, F. P. & K. ITO (ed.), **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4. ed. Washington, D. C: American Public Health Association, 2001.
- ANTUNES, Luis Eduardo Corrêa; REISSER JÚNIOR, Carlos; SCHWENGBER, José Ernani (org.). **Morangueiro**. Brasília: Embrapa, 2016. E-book. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179724/1/Luis-Eduardo-MORANGUEIRO-miolo.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of AOAC international**. 17. ed., Washington, 2002.
- AOAC. Association of Official Agricultural Chemists. **Official methods of analysis of the Association of Official Agriculture Chemists**. 18 ed. Washington, 2005.
- AQUARONE, Eugênio; BORZANI, Walter; SCHMIDELL, Willibaldo; LIMA, Urgel de Almeida. **Biotechnologia Industrial**. v. 4. São Paulo: Blucher, 2001.
- ASSUMPÇÃO, Giovana Maria Pereira. Viabilidade tecnológica do uso do extrato hidrossolúvel de soja na fabricação de iogurte. 2008. **Dissertação** (Mestrado em

Ciência dos Alimentos). Universidade Federal De Lavras, Lavras, 2008. Disponível em:

[http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2972/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Viabilidade%20tecnol%C3%B3gica%20do%20uso%20do%20extrato%20hidrossol%C3%BAvel%20de%20soja%20na%20fabrica%C3%A7%C3%A3o%20de%20iogurte.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/2972/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Viabilidade%20tecnol%C3%B3gica%20do%20uso%20do%20extrato%20hidrossol%C3%BAvel%20de%20soja%20na%20fabrica%C3%A7%C3%A3o%20de%20iogurte.pdf).

Acesso em: 19 fev. 2019.

BARBOSA, Mariana Luciene Santos. Fabricação de bebidas fermentadas a partir de extrato hidrossolúvel de soja (*Glycine max*) e de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*). 2016. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Agronomia). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2016. Disponível em:

[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/16460/1/2016\\_MarianaLucieneBarbosa\\_tcc.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/16460/1/2016_MarianaLucieneBarbosa_tcc.pdf).

Acesso em: 13 fev. 2016.

BENTO, Rafaela Suzuk; SCAPIM, Mônica Regina da Silva; AMBROSIO-UGRI, Miriam Carla Bonicontró. Desenvolvimento e caracterização de bebida achocolatada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa e de arroz. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 317-323. 2012. Disponível em:

<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v71n2/v71n2a13.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

BEZERRA, Stéphanie Ingrid Amaro; OLIVEIRA FILHO, Josemar Gonçalves de; SILVA, Edilsa; FALCÃO, Heloisa Alves Sousa. Estudo da fermentação do extrato hidrossolúvel da castanha do brasil por biomassa de quefir. *In*: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DOS ALIMENTOS, 12., 2017, Campinas. **Anais** [...]Campinas: GALOÁ, 2018. Disponível em:

<https://proceedings.science/slaca/slaca-2017/trabalhos/estudo-da-fermentacao-do-extrato-hidrossolovel-da-castanha-do-brasil-por-biomassa-de-quefir>. Acesso em: 12 mar. 2019.

BIANCHI, Fernanda. Desenvolvimento e avaliação em simulador do ecossistema microbiano humano de uma bebida simbiótica à base de extratos aquosos de quinoa (*Chenopodium quinoa willd*) e de soja. 2013. **Dissertação** (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, 2013. Disponível em:

[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88333/bianchi\\_f\\_me\\_arafcf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88333/bianchi_f_me_arafcf.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 21 mar. 2019.

BICUDO, Milene Oliveira Pereira; VASQUES, Érica de Castro; ZUIM, Diana Regazzi; CANDIDO, Lys Mary Bileski. Elaboração e caracterização de bebida fermentada à base de extrato hidrossolúvel de quinoa com polpa de frutas. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 19-26, jan./jun. 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/view/28468/18876>.

Acesso em: 13 fev. 2019.

BLUM, J. E. S.; RAMONI, E. O.; BALBI, M. E. Elaboração de extrato hidrossolúvel (leite) a partir de semente de girassol germinada (*Helianthus annus L.*, *Asteraceae*) e avaliação de sua composição nutricional. **Revista Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 17, n. 1, jan./mar. 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/1459025/Downloads/47803-184201-2-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/47803-184201-2-PB%20(1).pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

BOÊNO, Josianny Alves. Bebidas lácteas fermentadas formuladas com leite, soro de leite e extrato de arroz vermelho: aspectos físicos, químicos, microbiológicos e sensorial. 2014. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/4217/5/Tese%20-%20Josianny%20Alves%20Bo%20aano%20-%202014.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BOÊNO, J. A.; NICOLAU, E. S.; ASCHIERI, D.P.R.; OLIVEIRA, C.F.D. Otimização da produção de bebidas lácteas fermentadas adicionadas de extrato de arroz vermelho. *In*: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, ALIMENTAÇÃO E SAÚDE, 5., 2015, Bento Gonçalves. **Anais** [...]. Bento Gonçalves: UFRGS, 2015. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sbctars-eventos/gerenciador/painel/trabalhosversaofinal/SAL211.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2019.

BRANCO, Ivanise Guilherme; TEIXEIRA, Ângela Moraes; RIGO, Mauricio; BEZERRA, José Ranieri Mazile Vida; COUTINHO, Mônica Robono; ARGANDOÑA, Eliana Janet Sanjinez; BASTOS, Reinaldo Gaspar. Avaliação da Aceitabilidade Sensorial de uma Bebida à Base de Extrato Hidrossolúvel de Soja, Polpa de Morango e Sacarose. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Paraná, v. 9, n. 1, jan./jun. 2007. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/view/31/110>. Acesso em: 21 mar. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 6.871, de 4 de Junho de 2009**. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de Julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília, Presidência da República, [2009]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm). Acesso em: 21 mar. 2019.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 16, de 23 de Agosto de 2005**. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Bebida Láctea. Brasília: Presidência da República, [2005]. Disponível em: [http://www.lex.com.br/doc\\_411405\\_INSTRUCAO\\_NORMATIVA\\_N\\_16\\_DE\\_23\\_DE\\_AGOSTO\\_DE\\_2005.aspx](http://www.lex.com.br/doc_411405_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_16_DE_23_DE_AGOSTO_DE_2005.aspx). Acesso em: 21 mar. 2019.

BRASIL. **Instrução Normativa SDA nº 62, de 26 de Agosto de 2003**. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água. Brasília: Presidência da República, [2003]. Disponível em: <https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=75773>. Acesso em: 22 mar. 2019.

BRASIL. **Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998**. Aprova o Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. Brasília: Presidência da República, [1998]. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388729/PORTARIA\\_29\\_1998.pdf/e7a81013-459c-49f6-a79e-f1a18f7b71cb](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388729/PORTARIA_29_1998.pdf/e7a81013-459c-49f6-a79e-f1a18f7b71cb). Acesso em: 21 mar. 2019.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.** Aprova o Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. Brasília: Presidência da República, [2001]. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b). Acesso em: 22 mar. 2019.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 54, de 12 de Novembro de 2012.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Brasília: Presidência da República, [2012]. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/%2033880/2568070/rdc0054\\_12\\_11\\_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864](http://portal.anvisa.gov.br/documents/%2033880/2568070/rdc0054_12_11_2012.pdf/c5ac23fd-974e-4f2c-9fbc-48f7e0a31864). Acesso em: 22 mar. 2019.

BRASIL. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004.** Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Brasília: Presidência da República, [2004]. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLU%25C3%2587%25C3%2583O-RDC%2BN%2B216%2BDE%2B15%2BDE%2BSETEMBRO%2BDE%2B2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b>. Acesso em: 22 mar. 2019.

BRASIL. **Resolução nº196/96 versão 2012.** Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: Presidência da República, [2012]. Disponível em: [http://conselho.saude.gov.br/web\\_comissoes/conep/aquivos/resolucoes/23\\_out\\_vers\\_ao\\_final\\_196\\_encep2012.pdf](http://conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/aquivos/resolucoes/23_out_vers_ao_final_196_encep2012.pdf). Acesso em: 22 mar. 2019.

BRASIL HORTIFRUTI. **Pequenos Mercados, Grande Oportunidades. Boas Opções para Diversificar a Produção.** ESALQ: Universidade de São Paulo, São Paulo, ano 16, n. 171, set. 2017. Disponível em: <https://www.hfbrasil.org.br/br/revista/acessar/completo/pequenos-mercados-grandes-oportunidades.aspx>. Acesso em: 21 mar. 2019.

CARDOSO, Marisa Helena; COSTA, Jéssica F. da; MARTO, Renata Helena; NEVES, Mario F. T. Soybean, mango and ginger beverage: nutritional information, sensory evaluation and consumption intent. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 18-26. 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/1459025/Downloads/16216-57906-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/16216-57906-1-PB%20(3).pdf). Acesso em: 15 fev. 2019.

CARNELOCCE, Lorena; SEIBEL, Neusa Fátima; PRUDENCIO, Sandra Helena; BENASSI, Marta de Toledo. Análise Descritiva por Ordenação: aplicação na caracterização sensorial de biscoitos laminados salgados. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 4, p. 288-299, out./dez. 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n4/aop\\_bjft\\_1911.pdf](http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n4/aop_bjft_1911.pdf). Acesso em: 19 fev. 2019.

CARVALHO, Irineide Teixeira. **Microbiologia dos Alimentos.** Recife: EDUFRRPE, 2010. *E-book*. Disponível em: [http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Microbiologia\\_dos\\_Alimentos.pdf](http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Microbiologia_dos_Alimentos.pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

CARVALHO, Milla Rúbia Alves Custódio Guimarães Paranhos; COELHO, Nástia Rosa Almeida. Leite de coco: aplicações funcionais e tecnológicas. **Revista Estudos**, Goiânia, v. 36, n. 5/6, p. 851-865, mai./jun. 2009. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/1135/794>. Acesso em: 21 mar. 2019.

CHAVES, Karina Ferreira; GIGANTE, Mirna Lúcia. Prato cheese as suitable carrier for Lactobacillus acidophilus La5 and Bifidobacterium Bb12. **International Dairy Journal**, Wageningen, v. 52, p. 10-18. 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694615001740#!>. Acesso em: 21 mar. 2019.

COLEMBERGUE, Janise Pedroso; CARBONERA, Nádia; ESPIRITO SANTO, Milton Luiz Pinho. Avaliação química, física e sensorial de conserva de anchoita (*Engraulis anchoita*) em molho com tomate. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 522-527. 2011. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/4568>. Acesso em: 14 fev. 2019.

COSTA, Neuza Maria Brunoro; ROSA, Carla de Oliveira Barbosa. **Alimentos Funcionais: Componentes Bioativos e Efeitos Fisiológicos**. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2010.

COSTA, Kassia Kiss Firmino Dourado. **Influência do amido de milho ceroso na estabilidade de extratos de arroz e ou soja fermentados**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5140/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Kassia%20Kiss%20Firmino%20Dourado%20Costa%20-%202015.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

COSTA, Kassia Kiss Firmino Dourado; SOARES JÚNIOR, Manoel Soares; ROSA, Sarah Inês Rodrigues; CALIARI, Márcio; PIMENTEL, Tatiana Colombo. Changes of probiotic fermented drink obtained from soy and rice byproducts during cold storage. **Journal LWT- Food Science and Technology**, v. 78, p. 23-30. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643816307927>. Acesso em: 21 mar. 2019.

DIAS, Nayane Aparecida Araújo; LARA, Suzana Borges; MIRANDA, Lucilene Soares; PIRES, Ivy Scorzi Cazelli; PIRES, Christiano Vieira; HALBOTH, Nadia Veronica. Influence of color on acceptance and identification of flavor of foods by adults. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 32, n. 2, p. 296-301, abr./jun. 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/cta/v32n2/aop\\_4935.pdf](http://www.scielo.br/pdf/cta/v32n2/aop_4935.pdf). Acesso em: 18 fev. 2019.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

EVANGELISTA, Suzana Reis. Estudo da fermentação e vida-de-prateleira de bebida simbiótica fermentada a base de soja. 2011. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de



Campinas, Campinas, 2011. Disponível em:  
[http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/256503/1/Evangelista\\_SuzanaReis\\_M.pdf](http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/256503/1/Evangelista_SuzanaReis_M.pdf). Acesso em: 19 fev. 2019.

ESCOPELLI, Karla Scola; CÉLIA, Andrea Polidori; PINTO, Andrea Troller; SCHMIDT, Verônica. Aceitabilidade e intenção de compra de queijo tipo pecorino produzido com leite ovino. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 258/259, jul./ago. 2016. Disponível em: <http://docs.bvsalud.org/biblioref/2016/11/2623/separata-119-122.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e prática**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FIOVARANT, Marcell Borges; HIANE, Priscila Aiko; NETO, José Antônio Braga. Elaboration, sensorial acceptance and characterization of fermented flavored drink based on water-soluble extract of baru almond. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 9, p. 1-6, 2017. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782017000900752](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782017000900752). Acesso em: 13 fev. 2019.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Dossiê: os minerais na alimentação**, n. 4, 2008. Disponível em: <http://www.revista-fi.com/materias/52.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

FRANCO, Bernadette Dora Gombossy de Melo; LANDGRAF, Mariza. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2004.

FREITAS, Maria Cristina Jesus; TAVARES, Marina de Queiroz. Caracterização do grânulo de amido de bananas (Musa AAA-NANICÃO e Musa AAB-TERRA). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 217-222, abr./jun. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v25n2/25013.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2019.

GASPARDI, Ana Laís Andrade; MICHELLI, Jéssika; PONTES, Clara Gonçalves de; OLIVEIRA, Lara de Andrade; BRANDÃO, Natali Alcântara; DUTRA, Mariana Borges de Lima. Avaliação sensorial de amostras comerciais de leite condensado. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, Juiz de Fora, v. 70, n. 6, p. 295-300, nov./dez. 2015. Disponível em: <file:///C:/Users/1459025/Downloads/432-2056-1-PB.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019.

GAZOLA, Marcos Bertani; PEGORINI, Deyse; LIMA, Vanderlei Aparecido de; RONCATTI, Roberta; TEIXEIRA, Sirlei Dias; PEREIRA, Edimir Andrade. Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 34, n. 2, p. 1-14, jul./dez. 2016. Disponível em:  
<file:///C:/Users/1459025/Downloads/53136-205245-1-PB.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

GOMES, José Carlos; OLIVEIRA, Gustavo Fonseca. **Análises físico-químicas de alimentos**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2011.



GUINÉ, Raquel Pinho Ferreira. Projeto Industrial de uma Unidade de Produção de Compota de Morango e Malagueta. **Millenium**, Viseu, v. 42, p. 191-203, jan./jun. 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/1459025/Downloads/Dialnet-ProjetoIndustrialDeUmaUnidadeDeProducaoDeCompotaDe-4047113.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

GUNN, Bee F.; BAUDOUIN, Luc; OLSEN, Kenneth. M. Independent origins of cultivated coconut (*Cocos nucifera* L.) in the old world tropics. **Journal PLoS ONE**, San Francisco, v. 6, n. 6, p. 1-8, jun. 2011. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0021143&type=printable>. Acesso em: 21 mar. 2019.

JAY, James Monroe. **Microbiologia de Alimentos**. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JUNGERSEN, Mikkel; WIND, Anette; JOHANSEN, Eric; CHRISTENSEN, Jeffrey E.; STUER-LAURIDSEN, Birgitte; ESKESEN, Dorte. The Science behind the Probiotic Strain *Bifidobacterium animalis* subsp. lactis BB-12®. **Microorganisms**, Basel, v. 2, p. 92-110. 2014. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2607/2/2/92>. Acesso em: 21 mar. 2019.

HASSAN, Ashraf N.; FRANK, Joseph F.; SHALABI, Samweul I. Rheological Properties of Yogurt Made with Encapsulated Nonropy Lactic Cultures. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 79, n. 12, p. 2091-2097, 1996. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030296765827#!>. Acesso em: 05 fev. 2019.

HONG, C.; SHUANG, Z.; MIAO, X.; MIN, Z.; XIN-TONG, L.; HONG-LING, D.; CHUN-LI, M.; ZHEN, F. Short communication: Evaluation of amino acid consumption and necessary profiles of *Streptococcus thermophilus* T1C2 in controlled pH batch fermentations. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 98, p. 3010-3015. 2015. Disponível em: [https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(15\)00131-9/pdf](https://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(15)00131-9/pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

HURDUC, Victoria; BORDEI, Luiza; PLESCA, Vlad; PLESCA, Doina Anca. Lactose intolerance: new aspects of an old problem. **Archives of Disease in Childhood**, v. 102, n. 2, p. A11-A12. 2017. Disponível em: [https://adc.bmj.com/content/archdischild/102/Suppl\\_2/A11.full.pdf](https://adc.bmj.com/content/archdischild/102/Suppl_2/A11.full.pdf). Acesso em: 25 mar. 2019.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. E-book. Disponível em: [http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosial\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf). Acesso em: 22 mar. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**, Rio de Janeiro, v. 44, p.1-22, 2017. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam\\_2017\\_v44\\_br\\_notas\\_tecnicas.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2017_v44_br_notas_tecnicas.pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

INPI. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Introdução a operadores lógicos e seu uso em buscas de patentes**. [2017]. Disponível em: <file:///C:/Users/1459025/Downloads/Tutorial%20Operadores%20Boleanos%20-%20INPI.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

INPI. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Resolução nº 98 de 2012**. Institui a Diretriz de Exame de patente de Modelo de Utilidade. 2012. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/consultas-publicas/arquivos/resolucao\\_consulta\\_2.pdf](http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/consultas-publicas/arquivos/resolucao_consulta_2.pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

KOLLING, Alana; LEHN, Daniel; SOUZA, Claucia Fernanda Volken de. Elaboração, caracterização e aceitabilidade de “iogurte” de soja com adição de prebiótico. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 08, n. 02, p. 1545-1556, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Claucia\\_Souza/publication/286258104\\_ELABORACAO\\_CARACTERIZACAO\\_E\\_ACEITABILIDADE\\_DE\\_IOGURTE\\_DE\\_SOJA\\_COM\\_ADICAO\\_DE\\_PREBIOTICO/links/56688a6808ae7dc22ad37160/ELABORACAO-CARACTERIZACAO-E-ACEITABILIDADE-DE-IOGURTE-DE-SOJA-COM-ADICAO-DE-PREBIOTICO.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Claucia_Souza/publication/286258104_ELABORACAO_CARACTERIZACAO_E_ACEITABILIDADE_DE_IOGURTE_DE_SOJA_COM_ADICAO_DE_PREBIOTICO/links/56688a6808ae7dc22ad37160/ELABORACAO-CARACTERIZACAO-E-ACEITABILIDADE-DE-IOGURTE-DE-SOJA-COM-ADICAO-DE-PREBIOTICO.pdf?origin=publication_detail). Acesso em: 11 fev. 2019.

KUMAR, S. Naresh. Variability in coconut (*Cocos nucifera* L.) Germplasm and Hybrids for Fatty Acid Profile of Oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Pusa, v. 59, n. 24, p. 13050-13058. 2011. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf203182d>. Acesso em: 21 mar. 2019.

LIU, Wen Jun; CHEN, Yong Fu; KWOK, Lay Yu; LI, M. H.; SUN, Ting; SUN, C. L.; WANG, X. N.; DAN, Tong; MENGHEBILIGE.; ZHANG, He Ping; SUN, Tian Song. Preliminary selection for potential probiotic Bifidobacterium isolated from subjects of different Chinese ethnic groups and evaluation of their fermentation and storage characteristics in bovine milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 96, p. 6807-6817. 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030213006371>. Acesso em: 21 mar. 2019.

LOBATO, Luciana Pereira; BENASSI, Marta de Toledo; GROSSMANN, Maria Victoria Eiras. Adição de inulina em géis de amido e leite utilizando planejamento experimental de misturas. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 2, p. 134-140, abr./jun. 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n2/aop\\_8810.pdf](http://www.scielo.br/pdf/bjft/v15n2/aop_8810.pdf). Acesso em: 13 fev. 2019.

LUENGO, Rita de Fátima Alves. **Tabela de Composição Nutricional das Hortaliças**. 2 ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2011. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355126/9124396/Tabela%2BNutricional%2Bde%2BHortali%25C3%25A7as/d4ae0965-9e94-4f19-a20e-b7721bdc1266>. Acesso em: 21 mar. 2019.

MARIN, Manoela; MADRUGA, Nathalia de Avila; RODRIGUES, Rosane da Silva; MACHADO, Mírian Ribeiro Galvão. Caracterização físico-química e sensorial de bebida probiótica de soja. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 32, n. 1, p. 93-104, jan./jun. 2014. Disponível em:

[file:///C:/Users/1459025/Downloads/36930-136161-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/36930-136161-1-PB%20(2).pdf). Acesso em: 15 fev. 2019.

MARTINS, Roberto Luvissuto; VEIGA-SANTOS, Priscila; CASTILHO, Sarah Gimenez. **Fermentação divertida: introdução à ciência através de atividade culinária**

**Investigativa**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/126252/ISBN9788579835278.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 fev. 2019.

MATTAR, Rejane; MAZO, Daniel Ferraz de Campos. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular. **Revista Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v.56, n.2, p. 230-236. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v56n2/a25v56n2.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

MENDONÇA, Elisângela. Estudo do comportamento reológico de iogurtes comerciais. 2002. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <file:///C:/Users/1459025/Downloads/184513.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2013.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues; SILVA, Rita de Cássia dos Santos Navarro da; MILAGRES, Maria Patrícia; MARTINS, Eliane Maurício Furtado; SAMPAIO, Simone Cristina Sant'Anna; VASCONCELOS, Christiane Mileib. Análise Descritiva: Comparação entre Metodologias. **Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"**, Juiz de Fora, n. 374, v. 65, p.41-48, mai./jun. 2010. Disponível em: <https://revistadoilct.com.br/riict/article/viewFile/126/131>. Acesso em: 18 fev. 2019.

MOREIRA, Catarina Oliveira. Efeito da aparência e do aroma na avaliação sensorial de produtos alimentares: comparação entre atletas e não atletas. 2018. **Trabalho de Investigação**. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Porto, 2018. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/113382/2/275427.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019.

MOTTA, Jedman Dantas; QUEIROZ, Alexandre José de Melo; FIGUEIRÊDO, Rossana Maria Feitosa de; SOUSA, Karlados Santos Melo de. Índice de cor e sua correlação com parâmetros físicos e físico-químicos de goiaba, manga e mamão. *Comunicata Scientiae*, Bom Jesus, v. 6, n. 1, p. 74-82. 2015. Disponível em: <https://www.comunicatascientiae.com.br/comunicata/article/viewFile/698/305>. Acesso em: 08 abr. 2019.

MUSA, Cristiane Inês. Caracterização Físico-Química de Morangos de Diferentes Cultivares em Sistemas de Cultivo Distintos no Município de Bom Princípio/RS. 2016. **Tese** (Doutorado em Ambiente e Desenvolvimento). UNIVATES, Lajeado, 2016. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1594/1/2016CristianeInesMusa.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

MUSA, Cristiane Inês; WEBER, Bárbara; GONZATTI, Helen Cristina; BIGUELINI, Cecília Brasil; SOUZA, Cláudia Fernanda Volken de; OLIVEIRA, Eniz Conceição. Avaliação do teor de Vitamina C em morangos de diferentes cultivares em sistemas de cultivo distintos no município de Bom Princípio/RS. **Ciência e Natura**, Cachoeira do Sul, v.37 n.2, 2015, p. 368 – 373, mai./ago. 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/1459025/Downloads/16810-83125-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/16810-83125-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 15 fev. 2015.

NORONHA, João Freire de. **Análise Sensorial – Metodologia**. Escola Superior Agrária de Coimbra, 2003. *E-book*. Disponível em: [http://www.esac.pt/noronha/A.S/Apontamentos/sebenta\\_v\\_1\\_0.pdf](http://www.esac.pt/noronha/A.S/Apontamentos/sebenta_v_1_0.pdf). Acesso em: 18 fev. 2019.

OLIVEIRA, Gabriel; GONZÁLEZ-MOLERO, Inmaculada. Actualización de probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición clínica. **Endocrinología y Nutrición**, Madrid, v. 63, n. 9, p. 482-494. 2016. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1575092216301139?token=9CEC0BA0132B4041F6E4EC5271673033974C184FCF356686D1AD80F8F16D298614BBB2A22B8A1F95278C39EA0210CBA2>. Acesso em: 21 mar. 2019.

PARANHOS, Rita de Cássia Santos; RIBEIRO, Núbia Moura. Importância da Prospecção tecnológica em base de patentes e seus objetivos da busca. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 5, p. 1274-1292, dez. 2018. Disponível em: <https://www.portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/view/28190/17520>. Acesso em: 08 mar. 2019.

PATIL, Umesh; BENJAKUL, Soottawat. Characteristics of albumin and globulin from coconut meat and their role in emulsion stability with out and with proteolysis. **Revista Food Hydrocolloids**, Oxford, n. 69, n. 1, p. 220-228. 2017. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0268005X16309407?token=87AB21E700754BF6F3DDEFB0EAAF68C84374659412AA710CF70C18F65A161F2031A609F1C111212B1A6EA6ED9C288E98>. Acesso em: 21 mar. 2019.

PELCZAR JR, MICHAEL J.; CHAN, E. C. S.; KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. v. 2, 2. ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.

PEREIRA, Milene Oliveira; BAMPI, Marlene; RODRIGUES, Flávio Thihara; SANTA, Osmar Roberto Dalla; SANTA, Herta Stutz Dalla; RIGO, Maurício. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 5, n. 3, p. 475-487, set./dez. 2009. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/508/672>. Acesso em: 21 mar. 2019.

PERFEITO, Danielle Godinho Araújo; CORRÊA, Ivna Moreira; PEIXOTO, Nei. Elaboração de bebida com extrato hidrossolúvel de soja saborizada com frutos do cerrado. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia, v. 4, n. 1, p. 21-27, jan./mar. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/1459025/Downloads/1216-3826-1-PB.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

PRADO, Thalita Kelen Leal do. **Regressão não linear multivariada no crescimento do coco variedade anã verde**. 2016. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agropecuária). Universidade Federal de Lavras, 2016. Disponível: [http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/10872/1/TESE\\_Regress%C3%A3o%20n%C3%A3o%20linear%20multivariada%20no%20crescimento%20do%20coco%20variedade%20an%C3%A3o%20verde.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/10872/1/TESE_Regress%C3%A3o%20n%C3%A3o%20linear%20multivariada%20no%20crescimento%20do%20coco%20variedade%20an%C3%A3o%20verde.pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

REGO, Raul Amaral; VIALTA, Airton; MADI, Luís Fernando Ceribelli (org.). **Brasil beverage trends 2020**. Campinas: ITAL, 2016. *E-book*. Disponível em: <file:///C:/Users/1459025/Downloads/BBT2020.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2019.

RIBEIRO, Eliana Paula; SERAVALLI, Elisena A. G. **Química de alimentos**. 2 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 2007.

RIQUETTE, Roberta Figueiredo Resende. **Bebidas fermentadas probióticas à base de extrato hidrossolúvel de soja adicionadas de mel de abelha: desenvolvimento, avaliação sensorial e determinação da vida de prateleira**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: [http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-AN3FLM/dissertac\\_a\\_o\\_final\\_roberta\\_riquette\\_.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-AN3FLM/dissertac_a_o_final_roberta_riquette_.pdf?sequence=1). Acesso em: 21 mar. 2019.

RODRIGUES, Maria Isabel; IEMMA, Antonio Francisco. **Planejamento de Experimentos e Otimização de Processos**. 3. ed. Campinas, São Paulo: Casa do Espírito Amigo Fraternidade Fé e Amor, 2014.

RODRIGUES, Sandra Cristina Antunes. **Modelo de Regressão Linear e suas Aplicações**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário) - Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2012. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1869/1/Tese%20Sandra%20Rodrigues.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2019.

ROY, Denis. Technological aspects related to the use of bifidobactéria in dairy products. **EDP Sciences**, Les Ulis, v. 85, p. 39-56. 2005. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00895593/document>. Acesso em: 21 mar. 2019.

SANCHO, Renata Aparecida Soriano; PASTORE, Glaucia Maria. Alimentos Funcionais: a Revolução Silenciosa na Alimentação. **Revista Processos Químicos**, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 13-24, jan./jun. 2016. Disponível em: [file:///C:/Users/1459025/Downloads/Processos.%20Alimentos%20Funcionais\\_%20%20Revolu%C3%A7%C3%A3o%20Silenciosa%20na%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20REVISTA.%20O%20Mercado%20de%20Bioaditivos%20para%20a%20Ind%C3%BAstria%20de%20Alimentos.pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/Processos.%20Alimentos%20Funcionais_%20%20Revolu%C3%A7%C3%A3o%20Silenciosa%20na%20Alimenta%C3%A7%C3%A3o%20REVISTA.%20O%20Mercado%20de%20Bioaditivos%20para%20a%20Ind%C3%BAstria%20de%20Alimentos.pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

SANTANA, Inês Aparecida. Avaliação química e funcional de polpa de coco verde e aplicação em gelado comestível. 2012. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos). Escola de Engenharia do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2012. Disponível em:



<https://maua.br/files/dissertacoes/avaliacao-quimica-e-funcional-de-polpa-de-coco-verde-e-aplicacao-em-gelado-comestivel.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2019.

SANTOS, Maria Rosiane de Moura. **Extrato de quirera de arroz saborizado com goiaba e acerola enriquecida com colágeno hidrolisado**. 2017. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017. Disponível em:

<http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1398/MARIA%20ROSIAN E%20DE%20MOURA%20SANTOS.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 fev. 2019.

SELL, Isair. Utilização da regressão linear como ferramenta de decisão na gestão de custos. *In*: Congresso Internacional de Custos, 9., 2005, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis – SC, 2005. Disponível em:

<https://www.ime.usp.br/~salles/fatec/estatistica/trabalho/Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20regress%C3%A3o%20linear%20como%20ferramenta%20de%20decis%C3%A3o%20na%20gest%C3%A3o%20de%20custos.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2019.

SILVA, Josemeyre Bonifácio da; PRUDÊNCIO, Sandra Helena; FELBERG, Ilana; DELIZA, Rosires; CARRÃO-PANIZZI, Mercedes Concórdia. Aceitabilidade de bebidas preparadas a partir de diferentes extratos hidrossolúveis de soja. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 12, p. 1779-1784, dez. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v42n12/a16v4212.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2019.

SILVA, Leomar Hackbart da; NUNES, Lenise da Rosa; COSTA, Paula Fernanda Pinto da. Bebida fermentada à base de extratos hidrossolúveis de soja e arroz. *In*: Simpósio de Segurança Alimentar, 6., 2018, Gramado. **Anais** [...]. Gramado – RS, 2018. Disponível em: [http://www.schenautomacao.com.br/ssa/envio/files/155\\_arqnovoo.pdf](http://www.schenautomacao.com.br/ssa/envio/files/155_arqnovoo.pdf). Acesso em: 19 fev. 2019.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria Christina Amstalden; SILVEIRA, Neliane Ferraz de Arruda. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001.

SILVA PAZ, Elaine Cunha da; PEDROZA, Marcelo Mendes; OLIVEIRA, Luciana Rezende Alves de; SOUSA PAZ, Ricardo Resplandes de. Alternativa de exploração sustentável dos resíduos do coco verde para a produção de energia. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Curitiba, v.6, n.2, p. 318-345, 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/1459025/Downloads/49041-204548-1-PB%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/49041-204548-1-PB%20(3).pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

SOARES, Gustavo Lana; DAIUTO, Érica Regina; MEDONÇA, Veridiana Zocoler de; VIETES, Rogério Lopes. Caracterização físico-química de polpa de coco verde submetida ao congelamento lento e rápido. **Revista Nativa**, Sinop, v. 3, n. 3, p. 185-190, jul./set. 2015. Disponível: [file:///C:/Users/1459025/Downloads/2182-9281-1-PB-6%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/2182-9281-1-PB-6%20(1).pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

SOUZA, Diene Gonçalves; SILVA, Marco Antônio Pereira da; MOURA, Ligia Campos de; VIEIRA, Núbia Ferreira; MARTINS, Yasmine Ariadne Andrade;

CALIARI, Marcio; PLÁCIDO, Geovana Rocha. Desenvolvimento de iogurte sabor Maracujá (*Passiflora edulis*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.18, n.4, p.385-393, 2016. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev184/rev1843.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2019.

SOUZA, Rodolfo Shon de. **Elaboração de bebida probiótica sabor manga e uva com *Lactobacillus acidophilus***. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia de Alimentos). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2014. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5360/1/LD\\_COALM\\_2014\\_1\\_10.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5360/1/LD_COALM_2014_1_10.pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

STROHECKER, Rolf; ZARAGOZA, Federico Mayor; HENNING, Heinz Max. **Analysis de vitaminas: métodos comprovados**. Espanha: Madrid Paz Montalvo, 1967.

SUBRAMANIAN, Anand; COUTINHO, Antonio Souto; SILVA, Luiz Bueno da. Aplicação de método e técnica multivariados para previsão de variáveis termo ambientais e perceptivas. **Produção**, v. 17, n. 1, p. 052-070, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n1/03.pdf>. Acesso: 16 fev. 2019.

TACO. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4 ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. Disponível em: [http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](http://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf). Acesso em: 21 mar. 2019.

TAVARES, Pedro Paulo Lordelo Guimarães; SILVA, Márcia Regina; SANTOS, Luís Fernandes Pereira; NUNES, Itaciara Larroza; MAGALHÃES-GUEDES, Karina Teixeira. Produção de bebida fermentada kefir de quinoa (*Chenopodium quinoa*) saborizada com cacau (*Theobroma cacao*) em pó. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.13, n.4, p. 1-7, 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/1459025/Downloads/4575-14932-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/4575-14932-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 13 fev. 2019.

TRINIDAD, Trinidad P.; MALLILLIN, Aida C.; VALDEZ, Divinagracia H.; LOYOLA, Anacleto S.; ASKALI-MERCADO, Faridah C.; CASTILLO, Joan C.; ENCABO, Rosario R.; MASA, Dina B.; MAGLAYA, Angelica S.; CHUA, Modesto T. Dietary fiber from coconut flour: A functional food. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, Wageningen, n. 7, p. 309–317, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1466856406000452>. Acesso em: 14 fev. 2019.

VIEIRA, Carla Francisca de Sousa. Elaboração e caracterização de iogurte de extrato hidrossolúvel da amêndoa de baru (*Dipterix Alata* vog.). 2017. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2017. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/1004/1/Carla%20Francisca%20de%20Sousa%20Vieira%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2019.

VIEIRA, Jordana Prado; GONÇALVES, Josemar; SANTOS, Daiane Costa dos; EGEEA, Mariana Buranelo. Estudo do processo fermentativo de bebida de soja

(*Glycinemax*) adicionada de frutose e sucralose. **Revista Eixo**, Brasília, v. 7, n. 1, jan./jun. 2018. Disponível em: [file:///C:/Users/1459025/Downloads/467-2395-1-PB%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/1459025/Downloads/467-2395-1-PB%20(5).pdf). Acesso em: 14 fev. 2019.

WALTER, Eduardo Henrique Miranda; FONTES, Luciana Cristina Brigatto; OSAWA, Cibele Cristina; STEEL, Caroline Joy; CHANG, Yoon Kil. A influência de coberturas comestíveis na aceitação sensorial e intenção de compra de bolos de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 335-341, abr./jun. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n2/08.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019.

WARWICK, Penelope M.; BAINES, Janis. Point of view: Energy factors for food labelling and other purposes should be derived in a consistent fashion for all food components. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 84, p. 897-902. 2000. Disponível em: [https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/7EB16F946B1322B5AD68AB8CA4747330/S0007114500002695a.pdf/epidemiological\\_and\\_nutritional\\_research\\_on\\_prevention\\_of\\_cardiovascular\\_disease\\_in\\_china.pdf](https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/7EB16F946B1322B5AD68AB8CA4747330/S0007114500002695a.pdf/epidemiological_and_nutritional_research_on_prevention_of_cardiovascular_disease_in_china.pdf). Acesso em: 14 fev. 2019.

WATT, Bernice K.; MERRILL, Annabel L. **Composition of food: Raw, Processed, Prepared**. Washington, D. C: Consumer and Food Economics Research Division, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, 1963.

ZUNIGA, Abraham Damian Giraldo; PASSOS, Maria Beatriz Araújo; PAULA, Livia Fagundes; NOVAIS, Thiago Silva; NASCIMENTO, Francisco Nairton do. Densidade e viscosidade de iogurte com extrato solúvel da amêndoa de coco babaçu (*Orgrignya phaleratamart.*). **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11, n. 21, p. 719-726. 2015. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/densidade%20e%20viscosidade.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2019.



## APÊNDICE 1



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA – MEC  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM ALIMENTOS E NUTRIÇÃO**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) para participar como voluntário (a) em uma pesquisa, totalmente sem custos e sem ganhos financeiros, a partir da prova das amostras e posterior preenchimento da Ficha de Análise Sensorial. Caso algo lhe seja cobrado, por favor, informar aos participantes da pesquisa para ressarcimento. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo sobre qualquer dúvida que tiver. Este estudo está sendo conduzido pela orientação do Prof<sup>o</sup> Dr. Robson Alves da Silva e se caracteriza em uma pesquisa para dissertação de mestrado da aluna Michele Alves de Lima. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine este documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma. Os dados da pesquisa são sigilosos e não será divulgada nenhuma informação de dados do participante.

#### **Esclarecimentos sobre a pesquisa:**

**Título do Projeto:** “Bebida Fermentada de Extrato Hidrossolúvel de Coco Sabor Morango”

**Pesquisador Responsável:** Prof<sup>o</sup> Dr. Robson Alves da Silva

**Telefone para contato:** (86) 9 9405-9537

**Pesquisador participante:** Michele Alves de Lima

**Telefone para contato:** (86) 9 8805-9252

**Local:** Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal do Piauí

#### **Descrição da pesquisa**

Esta pesquisa tem por objetivos “Elaborar bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de coco verde (*Cocosnucifera L.*) saborizada com calda de morango (*Fragaria ananassa*)”.

Ao participar da pesquisa o voluntário não sofrerá nenhum prejuízo e não sentirá nenhum desconforto. Os achados deste estudo serão utilizados como uma nova forma de aproveitamento alúmen de coco verde, além de servir como um novo alimento, aplicando assim a inovação na Tecnologia de Alimentos. Mas caso no possível risco do voluntário não gostar da amostra ou desistir de participar, por qualquer motivo que seja, ele o poderá fazer a qualquer momento.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Profº Dr. Robson Alves da Silva, que pode ser encontrado no endereço Praça da Liberdade, nº 1597 – Centro, Teresina, Piauí, CEP 64000-040. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí localizado no Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Bairro Ininga na Pró Reitoria de Pesquisa – PROPESQ/ CEP: 64.049-550 - Teresina - PI. Pode ainda ser contactado pelo telefone (86) 3237-2332 ou pelo e-mail cep.ufpi@ufpi.edu.br.

O projeto terá duração de 08 meses com término previsto para Fevereiro de 2019. O participante terá o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo, sem que passe por qualquer tipo de constrangimento por parte do pesquisador.

---

Profº Dr. Robson Alves da Silva

---

Michele Alves de Lima

### **Consentimento da participação da pessoa como sujeito**

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, concordo em participar do estudo “**Bebida Fermentada de Extrato Hidrossolúvel de Coco**”. Tive pleno conhecimento das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo, **voluntariamente**, em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo. A retirada do consentimento da participação no estudo não acarretará penalidades ou prejuízos ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido.

Teresina: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Assinatura do participante

**APÊNDICE 2**  
**FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL**

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Sexo: M( ) F( ) Função: \_\_\_\_\_

Escolaridade:

Faixa etária: 12 a 16 ( ) 17 a 20 ( ) 21 a 30( ) 31 a 40( ) 41 a 50 ( )  
acima de 50( )

1) Indique o quanto você aprecia cada um desses produtos:

a) Bebida fermentada de morango

( ) Gosto                      ( ) Não gosto nem desgosto                      ( ) Desgosto

b) Bebida fermentada sem leite (à base de vegetais como soja/coco/castanhas)

( ) Gosto                      ( ) Não gosto nem desgosto                      ( ) Desgosto

2) Com qual frequência você consome bebidas fermentadas?

( ) Diariamente ( ) Semanalmente ( ) Mensalmente ( ) Raramente ( ) Não consumo

3) Você tem alguma restrição ao consumo de leite?

( ) Sim, sou intolerante à lactose ( ) Sim, sou alérgico às proteínas do leite

( ) Não

4) Anteriormente, você já havia consumido alguma bebida fermentada isenta de leite?

( ) Sim, à base de soja ( ) Sim, à base de amêndoas ( ) Outras.  
Quais? \_\_\_\_\_

5) Em média, qual a categoria de renda mensal em reais você se enquadra?

( ) inferior a um salário mínimo

( ) 954,00 a 2.862,00

( ) 2.863,00 a 5.724,00

( ) acima de 5.724,00

Obrigada por responder este questionário, agora leia atentamente as informações seguintes e responda com atenção.

Você está recebendo três amostras codificadas de “**BEBIDA FERMENTADA DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE ALBÚMEN DE COCO SABOR MORANGO**”. Avalie globalmente as amostras servidas e anote o valor desejado de acordo com a escala para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto.

- |                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| ( 1 ) = Desgostei muitíssimo    | ( 6 ) = Gostei ligeiramente  |
| ( 2 ) = Desgostei muito         | ( 7 ) = Gostei moderadamente |
| ( 3 ) = Desgostei moderadamente | ( 8 ) = Gostei muito         |
| ( 4 ) = Desgostei ligeiramente  | ( 9 ) = Gostei muitíssimo    |
| ( 5 ) = Indiferente             |                              |

CÓDIGO DA AMOSTRA	COR	AROMA	SABOR	CONSISTÊNCIA	ACEITAÇÃO GLOBAL

Comentários:

---



---



---



---



---

Agora, avalie globalmente as amostras servidas de acordo com a sua **intenção de compra**, utilizando a escala abaixo.

- |                                   |
|-----------------------------------|
| (5) = Certamente compraria        |
| (4) = Provavelmente compraria     |
| (3) = Tenho dúvidas se compraria  |
| (2) = Provavelmente não compraria |
| (1) = Certamente não compraria    |

CÓDIGO DA AMOSTRA	INTENÇÃO DE COMPRA

Comentários:

---

---

---

---

Por favor, observe as amostras. Ordene-as em ordem crescente de preferência das amostras

---

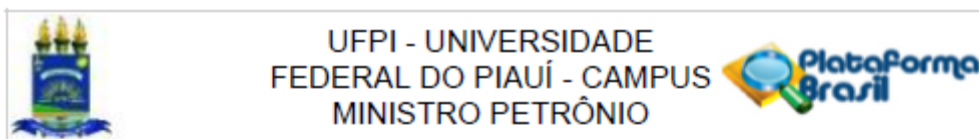
- preferida

---

---

+ preferida

## ANEXO 1



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** BEBIDA FERMENTADA DE EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE ALBÚMEN DE COCO

**Pesquisador:** ROBSON ALVES DA SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 89734518.3.0000.5214

**Instituição Proponente:** FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.733.318

**Apresentação do Projeto:**

Segundo o autor, os extratos vegetais podem ser utilizados em substituição ao leite para a obtenção de produtos fermentados, que cada vez mais vem ganhando projeções consideráveis em razão de seus benefícios naturais, tais como ausência de colesterol e presença de compostos bioativos, como flavonoides e antocianinas, sendo uma importante alternativa alimentar. Objetiva-se, portanto, elaborar bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de coco verde (*Cocos nucifera* L.) sabor morango. Ao final da pesquisa pretende-se a obtenção de bebida fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de coco verde como um substituto de alimentos derivados do leite; uma fermentação de forma adequada com as características adequadas de pH e acidez para bebidas fermentadas; a obtenção de produto com aproveitamento de alimento que seria descartado na indústria, que não ofereça riscos à saúde do consumidor e que seja capaz de alcançar os anseios sensoriais dos intolerantes à lactose e demais consumidores; despertar o interesse da comunidade científica para o desenvolvimento de produtos para fins especiais de modo a visar maior diversidade de alimentos de qualidade tecnológica e sensorial para esse público

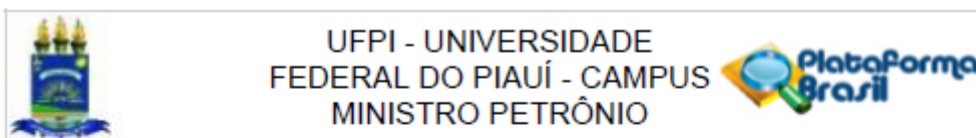
**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

- Elaborar bebida fermentada de extrato hidrossolúvel de coco verde (*Cocos nucifera* L.) saborizada com calda de morango (*Fragaria ananassa*).

**Objetivos Secundários:**

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 2.733.318

- Elaborar extrato hidrossolúvel de coco verde;
- Realizar fermentação láctica pela ação de *Lactobacillus acidophilus* e *Streptococcus thermophilus*;
- Adicionar calda de morango como saborizante da bebida;
- Analisar a composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, carboidratos e fibras) da bebida fermentada;
- Verificar a qualidade microbiológica da bebida;
- Realizar análise sensorial de aceitação e intenção de compra do produto.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

- Não entendimento da Ficha de Análise Sensorial;
- Desgostar do produto;
- Desistir da pesquisa.

Benefícios:

- Melhoria da função intestinal;
- Isenção de lactose, evitando sintomas da má absorção desta.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante.

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram anexados na plataforma.

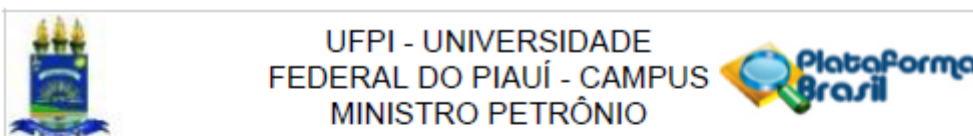
#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto de Pesquisa apto a ser desenvolvido.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1125319.pdf	08/08/2018 20:14:30		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLATUALIZADO.docx	08/08/2018 20:13:38	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito
Outros	CURRICULOCOORDENADOR.pdf	16/05/2018	MICHELE ALVES DE	Aceito

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa  
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550  
 UF: PI Município: TERESINA  
 Telefone: (86)3237-2332 Fax: (86)3237-2332 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 2.733.318

Outros	CURRICULOCOORDENADOR.pdf	07:37:15	LIMA	Aceito
Outros	INSTRUMENTODECOLETADEDADOS.docx	18/05/2018 07:34:57	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCOMITE.docx	03/05/2018 21:45:14	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito
Outros	termodeconfidencialidade.pdf	03/05/2018 21:44:01	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito
Outros	autorizacaodainstituicao.pdf	03/05/2018 21:42:53	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito
Outros	cartadeenvio.pdf	03/05/2018 21:42:10	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	03/05/2018 21:41:00	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracaodospesquisadores.pdf	03/05/2018 21:39:55	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	03/05/2018 09:32:00	MICHELE ALVES DE LIMA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

TERESINA, 25 de Junho de 2018

---

**Assinado por:**  
**Herbert de Sousa Barbosa**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa  
**Bairro:** Ininga **CEP:** 64.049-550  
**UF:** PI **Município:** TERESINA  
**Telefone:** (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br