



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

DAIANE DOS SANTOS PINTO

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA VEGETAL À BASE DE AMÊNDOA DE
CASTANHA DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.), ARROZ (*Oryza sativa* L.) E
AMEIXA (*Prunus domestica* L.)

FORTALEZA

2021

DAIANE DOS SANTOS PINTO

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA VEGETAL À BASE DE AMÊNDOA DE
CASTANHA DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.), ARROZ (*Oryza sativa* L.) E
AMEIXA (*Prunus domestica* L.)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Socorro Vanesca Frota Gaban

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P727d Pinto, Daiane dos Santos.
Desenvolvimento de bebida vegetal à base de amêndoa de castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.), arroz (*Oriza sativa* L.) e ameixa (*Prunus domestica* L.) / Daiane dos Santos Pinto. – 2021.
79 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Socorro Vanesca Frota Gaban.

1. Bebida vegetal . 2. Arroz . 3. Castanha de caju. 4. Ameixa . I. Título.

CDD 664

DAIANE DOS SANTOS PINTO

DESENVOLVIMENTO DE BEBIDA VEGETAL À BASE DE AMÊNDOA DE
CASTANHA DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.), ARROZ (*Oryza sativa* L.) E
AMEIXA (*Prunus domestica* L.)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência e Tecnologia de alimentos. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Socorro Vanesca Frota Gaban

Aprovada em: 13/01/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Socorro Vanesca Frota Gaban (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^ª. Dra. Antônia Torres Ávila Pimenta
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pelas bênçãos que me concedeu ao longo dessa caminhada e por permitir a realização desse sonho.

À minha família pelo incentivo e apoio em todos os momentos, em especial meus pais, Claudenia e José Maria, obrigado por ajudar na concretização desse sonho, sem vocês isso não seria possível.

À todos os amigos que a Universidade Federal do Ceará me presenteou, em especial Morgana Frota e Ana Paula Silva, pela amizade, ajuda e companheirismo.

À Sandra Santos Silva, amiga e técnica do Laboratório de Nutrição, que contribuiu diretamente na realização das análises do experimento no laboratório, por ter dedicado seu tempo em me auxiliar, minha eterna gratidão!

À professora Dra. Socorro Vanesca Frota Gaban, pela sua valiosa orientação e por ter contribuído para o desenvolvimento deste trabalho, agradeço pelos conselhos, orientações e pela disponibilidade em ajudar sempre.

Ao professores responsáveis pelo Laboratório de Frutos e Hortaliças, Laboratório de Laticínios, Laboratório de Análise Sensorial, Dr. Raimundo Wilane, Dra. Juliane Gasparin, e Dra. Maria do Carmo, pela colaboração na realização das análises desse projeto.

À professora do departamento de Química Orgânica e Inorgânica da Universidade Federal do Ceará, Dra. Antônia Torres juntamente com o aluno de Doutorado em Química, João Ávila, agradeço pela colaboração na análise de cromatografia gasosa.

À Universidade Federal do Ceará por intermédio do Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, pela oportunidade da realização do Mestrado.

À Funcap (Fundação Cearense de Apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de estudos.

À todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho e que eu não tenha citado, meus sinceros agradecimentos.

“Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo
é o desejo de vencer.” (GANDHI, 2010, p. 52).

RESUMO

Os alimentos benéficos para a saúde e que atendam necessidades de pessoas com restrições alimentares tem despertado o interesse do consumidor. Nesse sentido, as bebidas vegetais são uma alternativa saudável, visto que são isentas de gordura animal, lactose e glúten, são ricas em antioxidantes, fibras e gorduras insaturadas. Assim, este estudo objetivou desenvolver, uma bebida vegetal à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa. Foram definidas quatro formulações através do planejamento fatorial 2^2 , variando a castanha de caju e ameixa, sendo (BV1: 3% castanha de caju + 9% ameixa); (BV2: 6% castanha de caju + 9% ameixa); (BV3: 3% castanha de caju + 12% ameixa); (BV4: 6% castanha de caju + 12% de ameixa). As bebidas foram analisadas quanto à caracterização físico-química, teor de carotenóides, atividade antioxidante, viscosidade aparente, reologia, avaliação colorimétrica, perfil de ácidos graxos, e análise microbiológica de coliformes a 35 °C, coliformes a 45 °C e *Salmonella spp.* A avaliação sensorial foi executada com 77 provadores, utilizando-se o teste de aceitação com escala hedônica. Formulações BV1 exibiram maior umidade, enquanto BV2, apresentaram maiores valores de fibra bruta (0,93%). Formulações BV3, exibiram menor pH (4,42) e maior atividade antioxidante (3,67 μM trolox/mL). Bebidas adicionadas de 6% de castanha caju foram as mais viscosas. Os principais ácidos graxos identificados foram ácido oléico, palmítico e esteárico. As bebidas mostraram comportamento de fluido não newtoniano e pseudoplástico. A adição de maiores quantidades de ameixa e menores de castanha de caju conferiu coloração escura, sendo que formulações BV3 apresentaram a cor mais escura ($L^* = 43.22$). Na análise microbiológica, detectou-se baixas contagens de coliformes a 35°C, coliformes a 45°C ($< 3 \text{ NMP.mL}^{-1}$) e ausência de *Salmonella spp.* As bebidas obtiveram boa aceitação sensorial com notas entre 6,14 a 7,23, mas não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as mesmas. Conclui-se que o desenvolvimento de uma nova bebida vegetal à base de arroz, castanha de caju e ameixa é viável. A utilização de diferentes concentrações de ameixa e castanha de caju possibilitaram a produção de um produto com excelente fonte de nutrientes, com bom perfil lipídico, microbiologicamente seguro e aceito sensorialmente.

Palavras - chave: Bebida vegetal. Arroz. Castanha de caju. Ameixa.

ABSTRACT

Foods that are beneficial for health and that meet the needs of people with dietary restrictions have sparked consumer interest. In this sense, vegetable beverage are a healthy alternative, since they are free of animal fat, lactose and gluten, they are rich in antioxidants, fibers and insaturated fats. Thus, this study aimed develop vegetable beverage based on almond cashew nut, rice and plum. Four formulations were defined through factor planning 2^2 , varying cashew nut and plum, being (BV1: 3% cashew nut + 9% plum); (BV2: 6% cashew nut + 9% plum); (BV3: 3% cashew nut + 12% plum); (BV4: 6% cashew nut + 12% plum). The beverage were analyzed for physical-chemical characterization, carotenoid content, antioxidant activity, apparent viscosity, rheology, colorimetric evaluation, fatty acid profile, microbiological analysis of coliforms at 35 °C, coliforms at 45 °C and *Salmonella* spp. The sensory evaluation was carried out with 77 tasters, using acceptance test with hedonic scale. BV1 formulations exhibited higher moisture, while BV2, showed higher values crude fiber (0.93%). BV3 formulations, exhibited lower pH (4.42) and higher antioxidant activity (3.67 μM trolox / mL). Beverages added with 6% cashew nuts were the most viscous. The main fatty acids identified were oleic, palmitic and stearic acid. Beverages showed pseudoplastic non-Newtonian fluid behavior. The addition of larger quantities of plum and smaller amounts cashew nuts gave a dark color, with BV3 formulations showing the darkest color ($L^*=43.22$). In the microbiological analysis, low coliform counts were detected at 35°C, coliforms at 45°C ($<3 \text{ NMP.mL}^{-1}$) and absence of *Salmonella* spp. The beverages obtained good sensory acceptance with scores between 6.14 to 7.23, but there was no significant difference ($p \leq 0.05$) between them. It is concluded that the development of a new vegetable beverage based on rice, cashew nut and plums is viable. In addition, the use of different concentrations of plum and cashew nut enabled the production a product with excellent source nutrients, with good profile lipid, microbiologically safe and accepted sensorially.

Keywords: Vegetable beverage. Rice. Cashew nut. Plum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura anatômica do caju (A) e castanha (B).	15
Figura 2 – Maiores produtores mundiais de castanha de caju.....	16
Figura 3 – Representação da estrutura do grão de arroz.	21
Figura 4 – A) Ameixas vermelhas; B) Ameixas roxas; C) Ameixas secas.	24
Figura 5 – Fluxograma geral da produção de bebidas vegetais.....	27
Figura 6 – Fluxograma do processamento das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.	30
Figura 7 – Cromatograma dos ácidos graxos identificados nas bebidas vegetais.	50
Figura 8 – Curvas de fluxo da viscosidade das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.	52
Figura 9 – Curvas de fluxo da tensão de cisalhamento e taxa de cisalhamento das bebidas à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.....	53
Figura 10 – Aparência da cor das bebidas vegetais.	56
Figura 11 – Histograma da intenção de compra de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.....	59
Figura 12 – Índice de aceitação de bebida vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição físico-química e nutricional da castanha de caju.....	17
Tabela 2 – Composição lipídica dos ácidos graxos da castanha de caju.	18
Tabela 3 – Composição de aminoácidos essenciais de diversas nozes.....	19
Tabela 4 – Representação das vantagens e desvantagens do consumo de diferentes nozes. ...	19
Tabela 5 – Composição físico-química do arroz integral, branco e parboilizado.	21
Tabela 6 – Perfil de aminoácidos de arroz integral, branco e farelo de arroz.	22
Tabela 7 – Composição físico-química de ameixas frescas e secas.	25
Tabela 8 – Matriz do planejamento experimental das formulações de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.	29
Tabela 9 – Formulações de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.	30
Tabela 10 – Caracterização físico-química da amêndoa de castanha de caju, arroz integral e ameixa.	44
Tabela 11 – Caracterização físico-química das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.	46
Tabela 12 – Perfil lipídico de ácidos graxos das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.	49
Tabela 13 – Viscosidade aparente de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.....	51
Tabela 14 – Parâmetros de ajustes utilizando modelo reológico de Herschel- Bulkley.	54
Tabela 15 – Parâmetros de cor em formulações de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.....	55
Tabela 16 – Resultados da análise microbiológica das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.....	56
Tabela 17 – Resultados da análise sensorial das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo geral	14
2.2 Objetivos específicos	14
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1 Aspectos gerais e econômicos do caju (<i>Anacardium occidentale L.</i>)	15
3.2 Composição físico-química e nutricional da castanha de caju	17
3.3 Arroz (<i>Oryza Sativa L.</i>)	20
3.4 Caracterização físico-química e nutricional do arroz	21
3.5 Aplicações alimentícias do arroz	23
3.6 Ameixa (<i>Prunus domestica L.</i>)	24
3.7 Caracterização físico-química e nutricional	25
3.8 Bebidas vegetais	26
4 MATERIAL E MÉTODOS	29
4.1 Obtenção das matérias-primas	29
4.2 Delineamento experimental	29
4.3 Desenvolvimento das bebidas vegetais	29
4.4 Caracterização físico - química das matérias - primas e bebidas	31
4.4.1 Umidade	31
4.4.2 Cinzas	32
4.4.3 Proteínas	32
4.4.4 Lipídeos	33
4.4.5 Fibra bruta	34
4.4.6 Carboidratos	34
4.4.7 Valor energético	35
4.4.8 pH	35

4.4.9 Sólidos Solúveis (°Brix)	35
4.4.10 Acidez Titulável (ATT)	35
4.4.12 Açúcares não redutores	36
4.4.13 Atividade antioxidante pelo método ABTS●+ (Ácido 2,2'- azino- bis (3- etilbenzotiazolina-6- sulfônico))	37
4.4.14 Carotenóides	38
4.5 Perfil lipídico de ácidos graxos por cromatografia gasosa (GC/MS)	38
4.6 Determinação de viscosidade aparente	39
4.7 Análise reológica	40
4.8 Avaliação colorimétrica	40
4.9 Análise microbiológica	41
4.9.1 Coliformes totais (35°C) e termotolerantes (45°C)	41
4.9.2 Salmonella spp.	41
4.10 Análise sensorial	42
4.10.1 Índice de aceitação (IA)	42
4.11 Análise estatística dos dados	43
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
5.1 Caracterização físico-química das matérias-primas	44
5.2 Caracterização físico - química das bebidas vegetais	45
5.3 Perfil lipídico de ácidos graxos por cromatografia gasosa (GC/MS)	49
5.4 Determinação de viscosidade aparente das bebidas vegetais	50
5.5 Análise reológica	52
5.6 Avaliação colorimétrica	54
5.7 Análise microbiológica	56
5.8 Análise sensorial	57
5.8.1 Índice de aceitação (IA)	59
6 CONCLUSÕES	62

REFERÊNCIAS.....	63
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)	76
APÊNDICE B – MODELO DE FICHA UTILIZADA NA ANÁLISE SENSORIAL	78
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA	79

1 INTRODUÇÃO

O segmento de bebidas não lácteas à base de plantas se expandiu nos últimos anos. A maior demanda de consumo se deve ao aumento de problemas de saúde, relacionados a intolerância à lactose, alergia ao leite de vaca, à hipocolesterolemia, e preferências alimentares como o veganismo, e flexitarianismo (AYDAR; TUTUNCU; OZCELIK, 2020; DERBYSHIRE, 2017). Tais bebidas constituem uma alternativa alimentar ao leite, aos sucos e outros tipos de bebidas (SETHI; TYAGI; ANURAG, 2016).

A produção e a comercialização das bebidas vegetais aumentaram em todo o mundo, principalmente na Europa onde o mercado de bebidas vegetais cresceu 380% de 2012 a 2015 (JESKE; ZANNINI; ARENDT, 2017). Tem-se observado, nos Estados Unidos, a redução no consumo de leite de vaca e a ampliação da demanda por produtos não lácteos (SINGHAL; BAKER; BAKER, 2017). No Brasil, pesquisas apontaram aumento de 51,1% no consumo de bebidas vegetais em 2018, especialmente bebidas de arroz, aveia, coco e amêndoas (MILKPOINT, 2019).

Essas bebidas são fluidos resultantes do processo de maceração de cereais (arroz e aveia), nozes (amêndoas de castanha de caju) e leguminosas (soja), extraídos em água e homogeneizados (MUNEKATA *et al.*, 2020). As bebidas não lácteas de origem vegetal constituem uma alternativa com elevado perfil nutricional, são pobres em açúcar e calorias, e ricas em fibras (LOPES *et al.*, 2019; MUNEKATA *et al.*, 2020). Podem contribuir potencialmente para a melhoria da saúde e diminuir o risco de doenças cardiovasculares, câncer e obesidade, uma vez que contêm vários componentes bioativos, como fitoesteróis, isoflavonas, ácidos graxos insaturados, fibras, vitaminas, minerais, compostos fenólicos e antioxidantes (AYDAR, TUTUNCU; OZCELIK, 2020).

A amêndoa de castanha do caju (*Anacardium occidentale L.*) é consumida globalmente devido aos seus atributos sensoriais agradáveis. É uma oleaginosa rica em lipídeos monoinsaturados, fitoesteróis, como o β -sitosterol e apresenta boa qualidade protéica com todos os aminoácidos essenciais (FREITAS *et al.*, 2012; DAS; SHAH; KUMAR, 2014; DERAWIAKA; SZWED; WOLOSIAK, 2014). O consumo da castanha promove efeitos benéficos na saúde, como aumento do colesterol HDL e redução da pressão arterial (MAH *et al.*, 2017; MOHAN *et al.*, 2018). Durante seu processamento industrial, rende até 40% de grãos quebrados, que são considerados subprodutos e podem ser utilizados como matéria-prima para elaboração de bebidas à base de nozes (LIMA *et al.*, 2017).

O arroz (*Oryza sativa* L.) é cultivado em muitos locais do mundo, e representa uma fonte acessível de nutrientes para a alimentação humana (BRANDT, 2014). A ampla aceitação do arroz como cereal não alergênico, além das propriedades nutricionais e funcionais favoreceu o desenvolvimento do leite de arroz pela indústria de bebidas (FACCIN *et al.*, 2009; SETHI; TYAGI; ANURAG, 2016). O arroz integral apresenta melhor qualidade nutricional em relação ao arroz branco, pois contém maior quantidade de proteínas, lipídeos, vitaminas, minerais, compostos fenólicos, flavonóides, e fitoesteróis. Esses compostos bioativos são responsáveis por seus efeitos benéficos à saúde, como atividade antioxidante, prevenção do diabetes, câncer, obesidade e redução do colesterol (SALEH *et al.*, 2019).

A ameixa (*Prunus domestica* L.) é uma das frutas de caroço mais importantes mundialmente. Sua composição é rica em carotenóides, fenólicos, flavonóides, minerais, vitaminas, além de fibras solúveis, insolúveis e carboidratos (CEVALLOS-CASALS *et al.*, 2003; DIKEMAN; BAUER; FAHEY, 2004). Devido a essas substâncias o fruto apresenta efeitos funcionais, como melhoria na funções gastrointestinais, atividade antioxidante, prevenção de câncer, obesidade e doenças cardiovasculares (SHAMLOUFARD; KERN; HOOSHMAND, 2016; NORATO *et al.*, 2009; NORATO *et al.*, 2015; CEVALLOS *et al.*, 2003). A incorporação de ameixas em bebidas vegetais certamente aumenta a qualidade nutricional e melhora aspectos sensoriais como o sabor.

A demanda por produtos saudáveis, e que atendam às necessidades do consumidor estão impulsionando cada vez mais o desenvolvimento de bebidas vegetais, tornando-as foco de inovação. Sendo assim, é bastante promissora a associação de castanha de caju, arroz e ameixa no desenvolvimento de novos produtos. As bebidas vegetais elaboradas com esses ingredientes, serão um produto alimentício inovador com excelentes propriedades nutricionais e funcionais. Desse modo, este estudo objetivou desenvolver uma bebida vegetal à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver bebida vegetal à base de amêndoa de castanha de caju (*Anacardium occidentale L.*), arroz (*Oryza sativa L.*) e ameixa (*Prunus domestica L.*).

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a composição físico-química das matérias-primas quanto ao teor de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos e valor energético;
- Desenvolver formulações de bebidas vegetais à base amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa;
- Realizar a caracterização físico-química das formulações de bebidas vegetais quanto ao pH, acidez titulável (ATT), sólidos solúveis (°Brix), umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibra bruta, carboidratos, valor energético, açúcares redutores, não redutores, antioxidantes e carotenóides;
- Quantificar a composição lipídica de ácidos graxos por cromatografia gasosa (GC/MS);
- Determinar a viscosidade aparente das bebidas vegetais;
- Avaliar o comportamento reológico das bebidas;
- Realizar a avaliação colorimétrica, determinando as coordenadas de cor: L* (luminosidade), a* (vermelho/ verde), b* (azul/amarelo), C* (saturação) e h* (ângulo de cor);
- Realizar análises microbiológicas de coliformes totais (35°C), termotolerantes (45°C) e *Salmonella spp.*;
- Realizar análise sensorial através do teste de aceitação com escala hedônica de 9 pontos e avaliar a intenção de compra do produto.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

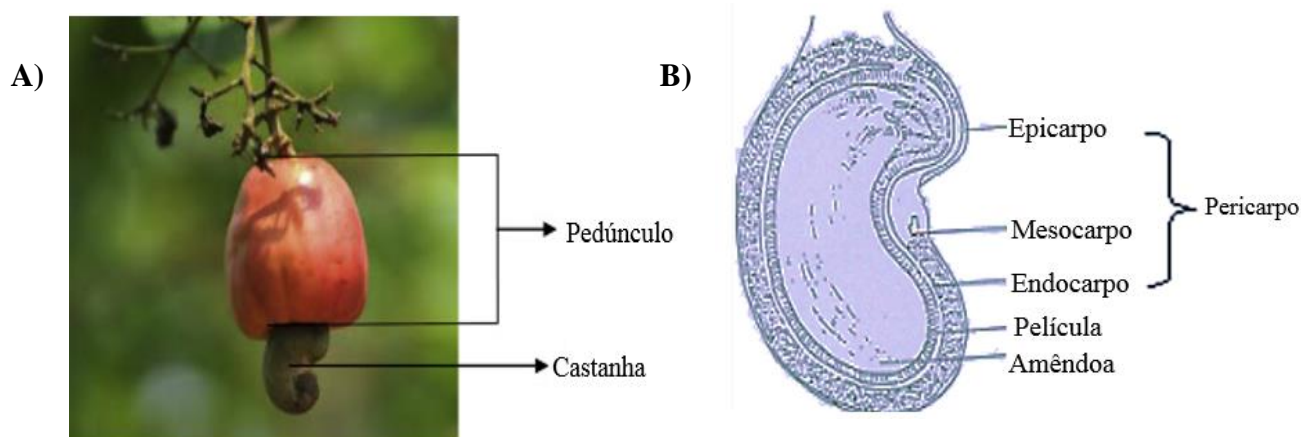
3.1 Aspectos gerais e econômicos do caju (*Anacardium occidentale* L.)

O caju (*Anacardium occidentale* L.) é o fruto do cajueiro, árvore tropical originária do Brasil, introduzida em alguns países da Ásia e África pelos portugueses durante a colonização no século XVI (NAIR, 2010). Esta planta pertence à ordem *Sapindale*, família *Anacardiaceae*, gênero *Anacardium* L., espécie *Anacardium occidentale* L. (NAKASONE; PAUL, 1998; HIWALE, 2015).

É composto pelo pseudofruto (pedúnculo), parte carnosa com aproximadamente 90% do seu peso, e pela castanha de caju que corresponde a 10% (Figura 1A). O pedúnculo é fibroso, podendo ser alongado, redondo ou em formato de pêra, com cores que variam do amarelo, laranja a vermelho, pesando entre 75 a 80 g, com comprimento de 6 a 10 cm (TALASILA; SHAIK, 2015; DAS; ARORA, 2017).

A castanha de caju é considerada o fruto verdadeiro do caju, se enquadrando no grupo de alimentos classificados como nozes, geralmente representadas pelas frutas secas, espessas, contendo ou não espinhos em suas sementes (JUDD *et al.*, 2002; VENKATACHALAM; SATHE, 2006). A castanha do caju é caracterizada por ser um aquênio marrom reniforme, composto pelo pericarpo, amêndoa comestível, medindo em torno de 2 a 3 cm (Figura 1B) (CATARINO; MENEZES; SARDINHA, 2015; BRITO; SILVA; RODRIGUES, 2018).

Figura 1 – Estrutura anatômica do caju (A) e castanha (B).



Fonte: Das & Arora (2017)

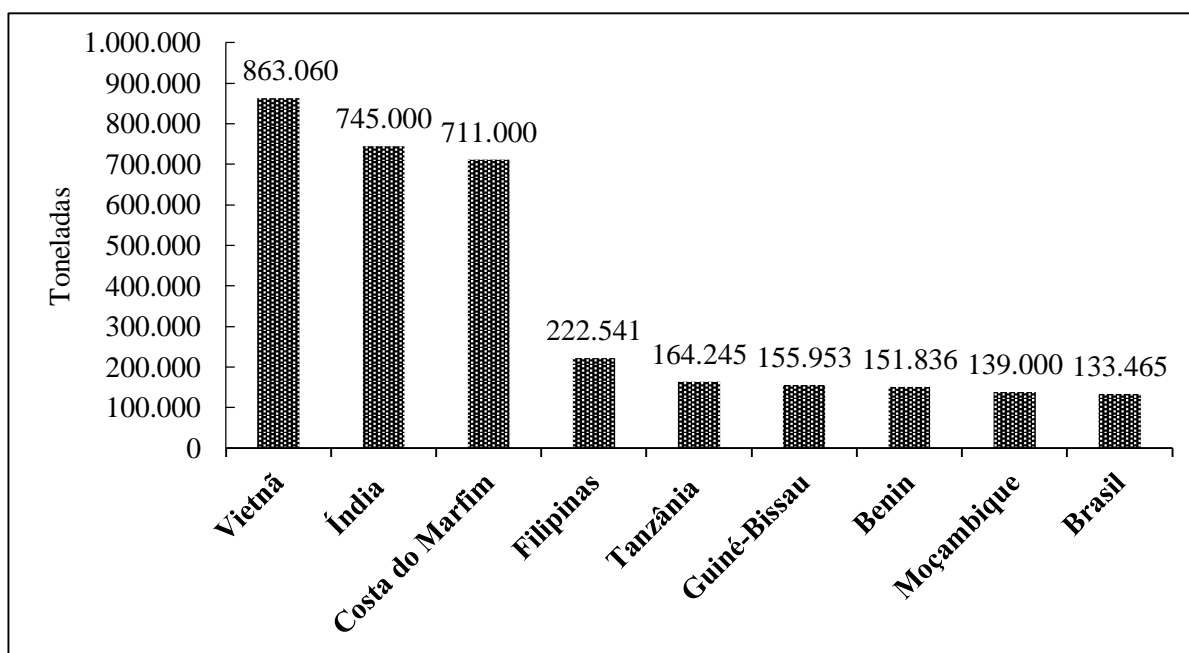
Fonte: Voirin *et al.* (2014)

A castanha é o principal produto do setor do caju, com volumes de produção e vendas crescentes nos últimos 20 anos, devido sua valorização comercial (DENDENA; CORSI, 2014). Sua produção está concentrada em países emergentes, sendo, Vietnã, Índia, e Costa do

Marfim, os maiores produtores mundiais, conforme exposto na Figura 2 (FAOSTAT, 2017). Em 2011, o Brasil era o 5º maior produtor mundial de castanha de caju, em 2016 ocupou a 14ª posição com 1,5% do volume total produzido mundialmente. A queda na produção foi atribuída a estiagem pela qual passou o Nordeste, maior região produtora do país (VIDAL, 2017). No ano de 2017, o Brasil ocupava 9º lugar com 133,465 toneladas produzidas (FAOSTAT, 2017).

Considerada uma das principais atividades agrônômicas no Nordeste, quase toda a produção da castanha de caju no Brasil se concentra nos estados do Ceará, com 81,098 toneladas produzidas, e Rio Grande do Norte com 20,670 (IBGE, 2017). Em 2018, o maior volume de chuvas possibilitou melhoria na produtividade dos cultivos de castanha em todos os estados, assim a produção voltou a crescer, sendo que durante a safra de 2018, o país produziu 141,388 toneladas de castanha (BRAINER; VIDAL, 2018). O setor do caju desempenha um papel importante no desenvolvimento econômico do Nordeste, gerando postos de trabalho e renda na época mais seca do ano, sobretudo as agroindústrias beneficiadoras de castanha são importantes geradoras de empregos diretos e indiretos (VIDAL, 2017).

Figura 2 – Maiores produtores mundiais de castanha de caju.



Fonte: FAOSTAT (2017).

3.2 Composição físico-química e nutricional da castanha de caju

A castanha de caju é constituída principalmente por lipídeos (43,85%), carboidratos (30,19%), e em menor proporção proteínas (18,22%). Considerado um alimento hipercalórico, fornece aproximadamente 563,6 kcal/ 100g como exposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição físico-química e nutricional da castanha de caju.

Constituinte (%)	Freitas <i>et al.</i> (2012)	Venkatachalam & Sathe (2006)	Ogungbenle & Afolayan (2015)
Umidade	5,34	4,39	-
Proteínas	23,04	18,81	26,1
Lipídeos	44,10	43,71	42,9
Carboidratos	18,64	-	19,0
Fibra total	6,48	-	-
Fibra insolúvel	6,18	-	-
Fibra solúvel	0,31	2,66	-
Cinzas	2,40	-	-
Valor energético (kcal/100g)	563,6	-	-

Fonte: próprio autor.

Em estudo realizado por Freitas *et al.* (2012) foi reportado valores de lipídeos de 44,10%, proteína de 23,04% e carboidratos de 18,64%, para castanha de caju conforme exposto na Tabela 1. Venkatachalam & Sathe (2006) encontraram valores de 18,81% para proteínas, e 43,71% para lipídeos e 2,66% de fibra solúvel. Já a quantidade de fibra total presente na castanha de caju é de 6,48% (Tabela 1), sendo predominante a fibra insolúvel. Esses valores são superiores à do feijão (2,68%), do creme de amendoim (2%) (OLAOFE; FAMUREWA; EKWAGBERE, 2010; AREMU, OLAOFE; AKINTAYO, 2006).

Ogungbenle & Afolayan (2015) observaram quantidades de lipídeos de 42,9%, proteína de 26,1% e carboidratos de 19%. Observa-se, que os lipídeos são os principais macronutrientes que compõem a castanha de caju, sendo formados por ácidos graxos insaturados, incluindo os monoinsaturados (60%) e poli-insaturados (19%). Os monoinsaturados presente em maior quantidade, são ácido oléico (58,7 a 59,59%) e palmitoléico (0,29%), e poli-insaturados são ácido linoléico (18,9 a 20,20%) e linolênico (0,12%). Estão presente em menores proporções os ácidos graxos saturados: ácido lignocérico

(0,40%), araquidônico (0,18%), entre outros conforme exposto na Tabela 2 (OGUNGBENLE; AFOLAYAN, 2015;USLU;OZCAN, 2019).

Tabela 2 – Composição lipídica dos ácidos graxos da castanha de caju.

Ácidos graxos	Ogunbenle & Afolayan (2015)	Uslu & Ozcan (2019)
Monoinsaturados (%)		
Palmitoléico (C16:1)	0,29	-
Oléico (C18:1)	58,7	59,59
Poli-insaturados		
Linoléico (C18:2)	18,9	20,20
Linolênico (C18:3)	0,12	0,15
Saturados		
Estearíco (C18:0)	9,05	9,59
Mirístico (C14:0)	0,07	-
Cáprico (C6:0)	0,04	-
Araquidônico (C20:0)	0,18	0,12
Beénico (C22:0)	0,14	0,11
Lignocérico (C24:0)	0,40	-

Fonte: próprio autor.

A castanha de caju possui proteína de boa qualidade nutricional, com todos os aminoácidos essenciais, sendo a associação de fenilalanina e tirosina encontrada em maiores proporções cerca de 72,1 mg/g. Comparando-se seu perfil protéico com a castanha do Brasil, amendoim e amêndoa de baru, verifica-se que a mesma possui o aminoácido lisina superior as demais nozes, aproximadamente 69,5 mg/g de proteína, conforme exposto na Tabela 3. Além disso, os aminoácidos da castanha de caju apresentam alta digestibilidade com percentuais de 87,6% (FREITAS *et al.*, 2012). Uma porção de 20 g de castanhas de caju fornece aproximadamente 10% da ingestão diária recomendada de proteína para adultos (INSTITUTE OF MEDICINE, 2005).

Tabela 3 – Composição de aminoácidos essenciais de diversas nozes.

Aminoácidos (mg/ g de proteína)	Exigência de aminoácidos WHO/FAO/UNU	Castanha de caju	Castanha do Brasil	Amêndoa de baru	Amendoim
Histidina	16,0	28,4	27,0	25,7	27,7
Isoleucina	31,0	31,2	28,1	29,8	25,4
Leucina	61,0	69,5	68,9	83,0	64,4
Lisina	48,0	49,6	34,3	36,2	36,7
Metionina + Cisteína	24,0	30,0	59,8	21,2	20,9
Fenilalanina + Tirosina	41,0	72,1	68,1	79,9	92,9
Tirosina	25,0	37,1	31,5	43,4	30,0
Triptofano	6,6	16,9	13,0	13,9	14,0
Valina	40,0	40,2	38,6	38,3	32,7
Total	292,6	375,0	369,3	371,3	344,7

Fonte: adaptado de Freitas *et al.*(2012)

As vantagens e desvantagens da ingestão da castanha de caju, castanha do Brasil, amêndoa de baru, e amendoim foram observadas em estudo realizado por Freitas *et al.*(2012), são apresentados na Tabela 4. Pode-se, verificar que a castanha de caju é a noz mais completa em nutrientes, especialmente como fonte protéica para humanos.

Tabela 4 –Representação das vantagens e desvantagens do consumo de diferentes nozes.

Parâmetros	Castanha de caju	Castanha do Brasil	Amêndoa de baru	Amendoim
Conteúdo protéico	Alto	Alto	Alto	Alto
Conteúdo de fibra dietética	Alto	Alto	Alto	Alto
Digestibilidade de proteína	Alto	Alto	Bom	Alto
Perfil de aminoácidos	Completo	Deficiência de lisina	Deficiência de lisina	Deficiência de lisina
Qualidade de proteína	Alto	Intermediária	Intermediária	Alto

Fonte: adaptado de Freitas *et al.*(2012)

A castanha de caju apresenta propriedades benéficas para a saúde, uma vez que estudos mostram relação entre seu consumo, e a redução da incidência de diversas doenças

crônicas (ROS, 2010). Revisões prévias e estudos clínicos indicam que o consumo regular de castanha, tem efeitos benéficos para a saúde. O consumo da castanha é indicado, devido ao seu perfil de ácidos graxos promover o controle do colesterol (OGUNSINA; BAMGBOYE, 2014).

Estudos demonstraram que o consumo da castanha de caju influencia nos níveis séricos de lipídios. A ingestão de 60 g ou mais por dia promove redução nas concentrações do colesterol total, colesterol LDL e triglicerídeos (DEL GOBBO *et al.*, 2015). O consumo de castanha de caju em indivíduos com diabetes tipos 2, durante 12 semanas, resulta na diminuição na pressão arterial (MOHAN *et al.*, 2018).

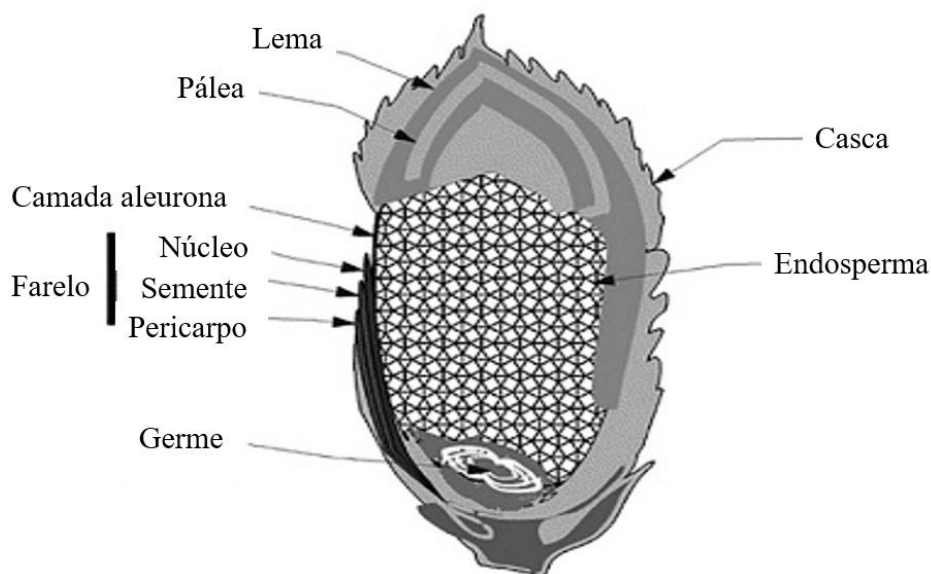
Dentre os fitoesteróis presentes na castanha de caju, estudos demonstram que o β -sitosterol um tipo de fitoesterol insaturado, encontra-se em grandes quantidades (cerca de 145,0 mg /100 g de óleo), quando comparados a outras nozes (BISHNOI *et al.*, 2017; DERAWAKA, SZWED; WOLOSIAK, 2014). Famurewa, Abi & Eru (2016) avaliaram o efeito a suplementação com amêndoa de castanha de caju na dieta de ratos durante 28 dias, e observaram efeitos positivos nas funções hepáticas e renais.

3.3 Arroz (*Oryza Sativa L.*)

O arroz é uma planta existente desde 5000 a.C em sua forma nativa, mas sua domesticação ocorreu somente em 2000 a. C em áreas da China e do sul da Ásia. Pertence a família *Gramineae*, gênero *Oryza* e apenas duas espécies são cultivadas no mundo, *Sativa* e *Glaberrima* (MOLINA *et al.*, 2011; RAHMAN; SOHAG; RAHMAN, 2014; MAJI *et al.*, 2017). *Oryza Sativa* é o arroz asiático, cultivado mundialmente e *Oryza Glaberrima* é de origem africana encontrado na África ocidental (JONES *et al.*, 1997; VAUGHAN; LU; TOMOOKA, 2008).

A família das *Gramineae* é caracterizada pela presença de semente, denominada de grão, que encontra-se envolto por uma casca formada por duas estruturas: lema e pálea (PETERSON, 2013). A planta do arroz é uma gramínea que produz grãos, formados por estruturas denominadas de pericarpo que corresponde 1 a 2% do seu peso, camada aleurona dividida em semente e núcleo (4 a 6%), germe (2 a 3%) e endosperma com (89 a 94%) conforme exposto na Figura 3 (MIR; MANICKAVASAGAN; SHAH, 2019).

Figura 3 – Representação da estrutura do grão de arroz.



Fonte: Mi, Manickavasagan & Shah (2019).

De acordo com o grau de beneficiamento o arroz pode ser classificado em arroz com casca: aquele que não sofreu nenhum tipo de processamento; arroz integral: que é obtido a partir da retirada da casca; arroz branco: obtido quando retira-se o farelo e o germe; parboilizado: obtido pelo processamento hidrotérmico de parboilização (KOBELITZ, 2011).

3.4 Caracterização físico-química e nutricional do arroz

O arroz é um alimento com alto valor energético, devido à alta concentração de carboidratos. Na tabela 5, é apresentada a composição físico-química do arroz integral, arroz branco e arroz parboilizado, e verifica-se que a composição dos grãos sofre variações de acordo com o tipo de processamento.

Tabela 5 – Composição físico-química do arroz integral, branco e parboilizado.

Constituinte (%)	Integral	Branco	Parboilizado
Umidade	12,37	11,62	9,86
Proteínas	7,50	7,13	7,51
Lipídeos	2,68	0,66	1,03
Carboidratos	76,16	79,95	80,89
Fibra total	11,76*	2,87*	4,15*
Fibra insolúvel	8,93 *	1,05*	1,63*
Fibra solúvel	2,82*	1,82*	2,52*

Cinzas	1,15*	0,30*	0,71*
Valor energético (kcal/100g)	362	365	374

Fonte: Adaptado de USDA (2018); *Walter *et al.*(2008)

Os carboidratos são os constituintes majoritários do arroz, sendo o principal deles o amido, correspondente a aproximadamente 90% da matéria seca do arroz branco. Esses carboidratos também são compostos por açúcares, como xilose, ramnose, maltose, glicose, dentre outros localizados no endosperma, germe e farelo (JULIANO, 1993; RAO; MURALIKRISHNA, 2004). Os lipídeos presente no arroz consistem em ácidos graxos insaturados, e maior parte concentra-se no farelo, germe, e endosperma (TONG; BAO, 2019).

As proteínas são mais abundantes no arroz integral (7,50%) e parboilizado (7,51%), estando presentes em maiores proporções na camada aleurona e no germe. As principais proteínas encontradas no arroz são as prolaminas, com estruturas esféricas (0,5 - 0,8 mm), glutelinas com forma cristalina (2 - 4 mm). Embora os cereais em geral, sejam deficientes em lisina, as proteínas do arroz possuem os maiores índices de aminoácidos essenciais, com 71% para arroz integral, 67% para arroz branco, 90% para farelo de arroz, conforme exposto na Tabela 6 (JULIANO, 2016).

Tabela 6 – Perfil de aminoácidos de arroz integral, branco e farelo de arroz.

Aminoácidos (g/16 g de Nitrogênio)	Integral	Branco	Farelo de arroz
Arginina	7,2	7,9	7,5
Histidina	2,4	2,2	2,5
Isoleucina	4,0	4,1	4,0
Leucina	7,9	7,8	7,3
Lisina	3,6	3,4	4,6
Metionina	2,1	2,2	2,2
Metionina + Cisteína	3,3	4,2	4,4
Fenilalanina	4,9	5,1	4,5
Fenilalanina + Tirosina	8,5	8,3	7,5
Treonina	3,5	3,4	4,0
Triptofano	1,2	1,1	0,8
Valina	5,6	5,8	6,3
Pontuação de aminoácido (%)	71	67	90

Fonte: Adaptado de Juliano (2016).

O arroz possui fibras solúveis e insolúveis, sendo o arroz integral, o que possui as maiores quantidades, cerca de 11,76%. As fibras solúveis do arroz são compostas em sua maioria por arabinoxilanos, e β -d-glucanos (RAO; MURALIKRISHNA, 2004). As insolúveis são celulose, hemicelulose e β -glucana. A quantidade desses componentes varia de acordo com a variedade do arroz, grau de moagem e solubilidade em água (LAI *et al.*, 2007).

Nos últimos anos, houve aumento da pesquisa científica relacionada ao uso de vários tipos de arroz para controle de diabetes, doenças cardiovasculares, e redução do colesterol. Estudos mostraram, risco aumentado de diabetes tipo 2 associado a ingestão de arroz branco, enquanto o maior consumo de arroz integral na dieta diminui esse risco (SUN *et al.*, 2010; ADEBAMOWO *et al.*, 2017). Pesquisas realizadas no Japão relataram diminuição no nível de glicose, em indivíduos diabéticos que consumiram arroz integral durante um dia (TERASHIMA *et al.*, 2017). Outro estudo relatou melhor controle glicêmico em pacientes diabéticos, após oito semanas de ingestão de arroz integral (NAKAYAMA *et al.*, 2017).

O arroz integral possui propriedades quimiopreventivas para câncer de mama e cólon, em virtude da presença de ácidos fenólicos, que protegem as células contra danos oxidativos (SHAO; BAO, 2015). Substâncias como o ácido ferúlico, ácido p-cumárico, γ -orizanol podem diminuir a inflamação do fígado, e reduzir o risco de cirrose hepática e câncer (WUNJUNTUK *et al.*, 2016). Dietas com arroz integral promovem redução do risco de doenças cardiovasculares, porque diminuem fatores de risco associados a essa doença como peso, índice de massa corpórea e pressão arterial (KAZEMZADEH *et al.*, 2014).

3.5 Aplicações alimentícias do arroz

A utilização mais comum do arroz é cozida, mas além desta existem produtos fabricados a partir dele. Pode ser utilizado como matéria-prima na produção de pudins, pães, bolos, biscoitos, e adjunto de cerveja. O arroz ceroso por exemplo, é aplicado na fabricação de vinhos, molhos congelados, sobremesas e salgadinhos (JULIANO, 2016).

No segmento de bebidas, o arroz é utilizado como ingrediente básico na formulação de bebidas vegetais, vinho e cerveja. A fabricação de bebidas vegetais, a partir de arroz é promissor uma vez que sua aceitação sensorial é boa alcançando índices de até 55,6% (KOYAMA; KITAMURA, 2014).

No nordeste da Índia o arroz é usado na elaboração de cerveja, resultando em uma bebida com propriedades bioquímicas e nutricionais satisfatória, com alto teor de minerais e atividade antioxidante (BHUYAN *et al.*, 2014). Em países, como a Coreia é produzido o vinho

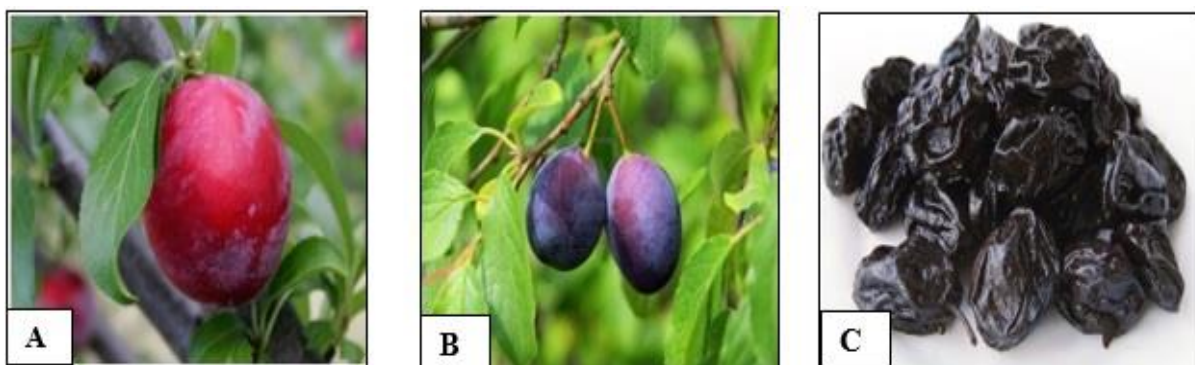
de arroz, que é fabricado com arroz cozido, fermento e ervas medicinais, resultando em uma bebida rica em açúcares livres e ácidos orgânicos (KIM *et al.*, 2013). Utilizam ainda na elaboração de produtos de panificação, tal como na produção de farinha de arroz integral, aplicável como ingrediente em bolos (ASIMAH *et al.*, 2016).

3.6 Ameixa (*Prunus domestica* L.)

A ameixa (*Prunus domestica* L.) é o fruto comestível da ameixeira, tendo sua origem há mais de 2000 anos na Europa ao redor do Cáucaso e Mar Cáspio (HANSMANN; COMBRINK, 2003). Pertence a ordem das *Rosales*, família *Rosacea*, gênero *Prunus*, e existem cerca de 19 a 40 espécies conhecidas. As mais importantes são *Prunus domestica* L. e *Prunus Salicina* L. (POTTER *et al.*, 2007; TOPP *et al.*, 2012).

O fruto é uma drupa, medindo aproximadamente 20 a 80 mm de comprimento, apresenta formato ovóide com cores que variam do amarelo ao vermelho (Figura 4). As ameixas secas apresentam cor roxa escura são firmes e espessas (WEBB *et al.*, 1968).

Figura 4 – A) Ameixas vermelhas; B) Ameixas roxas; C) Ameixas secas.



Fonte: Prajapati, Solanki & Sen (2012).

As ameixas são classificadas em quatro grupos, conforme a forma de consumo. Freestone: grupo comercialmente mais importante, com frutos secos, sem sementes e com alto teor de açúcar. Reine Claude: caracterizada por frutas redondas, verde para amarelo, vermelho ou cor de ouro, possui polpa doce e succulenta, é usada para consumo in natura e enlatamento. Ameixa amarela: possui tamanho grande com formato oval, são utilizadas principalmente para enlatamento. Lombard: grupo que engloba as ameixas grandes, ovais, vermelhas, rosas, e de boa qualidade, utilizadas para consumo in natura (BHUTANI; JOSHI, 1995; RIEGER, 2006).

3.7 Caracterização físico-química e nutricional

A ameixa possui em sua composição físico-química alto teor de carboidratos, seguido de açúcares, e fibras conforme mostrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Composição físico-química de ameixas frescas e secas.

Constituinte (%)	Ameixa frescas	Ameixas secas
Umidade	78,0	32,4
Cinzas	0,37	2,64
Proteínas	0,70	2,18
Lipídeos	0,28	0,38
Carboidratos	11,4	63,88
Açúcares	9,92	38,13
Fibra total	1,4	3,37
Fibra solúvel	-	1,87*
Fibra insolúvel	-	1,51 *
Valor energético (Kcal/100g)	46	240

Fonte: USDA (2018); * Stacewicz-Sapuntzakis (2013).

Os principais carboidratos detectados em ameixas são sacarose (1000 a 6270 mg/100g), glicose (1700 a 6020 mg/100g), frutose (760mg a 5450mg/ 100g) e sorbitol (1000 mg a 5330 mg/100 g (FORNI *et al.*,1992).

As proteínas que compõem as ameixas são constituídas, basicamente pelo aminoácido asparagina, que representa 80% do conteúdo total de aminoácidos, o restante é composto por ácido aspártico (7%), alanina (7%), valina (1,5%), e ácido γ -aminobutírico (2,5%) (MOUTOUNET; JOURET, 1975).

Os lipídeos constituem pequenas frações da composição, sendo formados em sua maior parte por ácidos graxos monoinsaturados, cerca de 0,13% (USDA, 2018). Na semente e casca da ameixa estão presentes seis ácidos graxos, dos quais ácido oléico (59,5%) e linoléico (27,1%) apresentam o maior percentual, seguida do ácido palmítico (7,5%), esteárico (1,5%), palmitoléico (1,4%) e araquídico (0,1%) (VELICKOVIC *et al.*, 2016).

As fibras estão presentes em grandes quantidades em ameixas, com aproximadamente 57% de fibra solúvel, sendo as pectinas encontradas em maiores quantidades

e a hemicelulose em menores. As insolúveis constituem 43%, sendo formadas por arabinogalactanos e heteroxilanos pécticos (FATIMI *et al.*, 2007; KOSMALA *et al.*, 2013; JUNGLES; LACOMINI; CORDEIRO, 2017).

O teor de cinzas em frutas de ameixa é constituído por minerais como o fósforo (0,06%), potássio (1,45%), cálcio (0,07 %), magnésio (0,16%), ferro (19,37 µg/g), manganês (10,21 µg/g), cobre (3,21 µg/g), zinco (19,29 µg/g) e boro (22,83 µg/g) (MILOSEVIC; MILOSEVIC, 2012).

Quanto às propriedades funcionais, as ameixas têm sido descritas como alimento capaz de promover efeitos benéficos na saúde. Os resultados mostram-se promissores, pesquisas reportam que esta possui propriedades antiinflamatórias, efeito laxativo, previne o câncer, doenças cardiovasculares, e atua no controle do colesterol (IGWE; CHARLTON, 2016).

O consumo de ameixas desidratadas, diminui fatores de risco de câncer de colón, ocasionando a redução das concentrações de ácidos biliares totais e secundários, e aumento da capacidade antioxidante das células (YANG; GALLAHER, 2005).

A ingestão de suco de ameixa previne doença cardiovasculares, devido à presença de polifenóis, que exercem efeitos cardioprotetores (NORATO *et al.*, 2015). Estudos clínicos comprovam, que as ameixas auxiliam no combate a hipertensão, atuando na diminuição da pressão arterial e colesterol LDL. Tal efeito é consequência da presença de fibra solúveis, especialmente as pectinas (AHMED *et al.*, 2010).

Tem propriedade laxativa, promovendo uma melhoria das funções intestinais, atuando no combate de constipações (SHAMLOUFARD; KERN; HOOSHMAND, 2016) e aumento da frequência dos movimentos intestinais. Estes efeitos, são atribuídos às fibras e compostos fenólicos que estão presentes em grandes quantidades nas ameixas (ATTALURI *et al.*, 2011). Pesquisas sobre a goma obtida a partir da ameixa, confirmam que esta apresenta efeito contra o câncer, além de propriedades antiinflamatórias e analgésicas, associando esses resultados aos antioxidantes existentes na ameixa (ISLAM *et al.*, 2017).

3.8 Bebidas vegetais

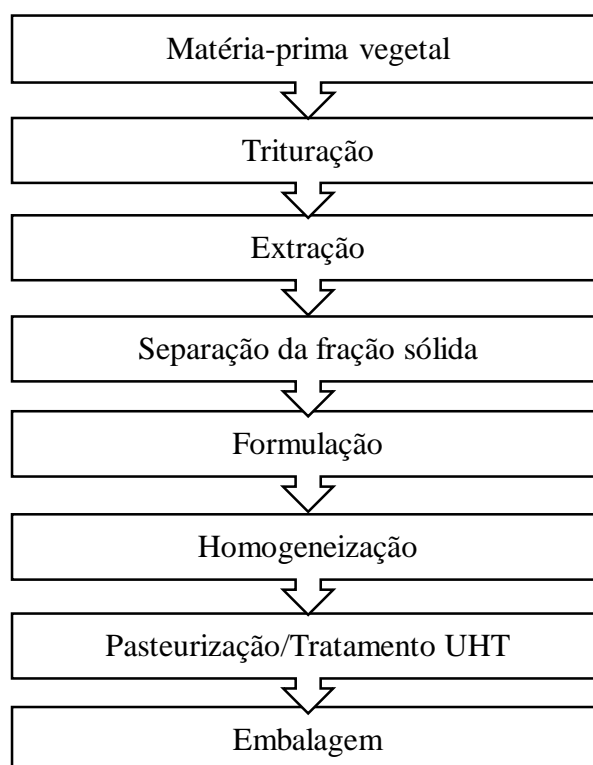
Bebidas vegetais são extratos solúveis em água, à base de sementes oleaginosas, cereais, e leguminosas. A produção de bebidas vegetais é uma tecnologia antiga, surgida antes do século XIII. Atualmente, são denominadas também de leites vegetais, sendo geralmente

consumidas em casos de alergia à proteína do leite de vaca, intolerância à lactose ou por indivíduos que optam pelo vegetarianismo (AIDOO *et al.*, 2010; FOURREAU, 2012).

As primeiras bebidas comercializadas no mercado, foram as de soja, porém devido seu sabor desagradável de feijão, a produção de bebidas a partir de outras fontes, como aveia, arroz, amêndoas se tornaram populares (DESWAL; DEORA; MISHRA, 2017).

Os diferentes tipos de bebidas vegetais são obtidas basicamente pelos mesmos procedimentos, seguindo o fluxograma de produção ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Fluxograma geral da produção de bebidas vegetais.



Fonte: Adaptado de Gobbi *et al.*, (2019).

A matéria-prima é previamente embebida em água por algumas horas, e depois triturada com água ou a seco. Em seguida, o extrato é filtrado para remoção de resíduos insolúveis. Posteriormente ingredientes, como saborizantes, açúcar e estabilizadores podem ser adicionados na formulação. As etapas de homogeneização e pasteurização ou processamento UHT, são realizados no final do fluxograma de produção, resultando em extratos líquidos que podem ser coloidais, suspensões ou emulsões (JESKE *et al.*, 2017; MAKINEN; UNIACKELOWE, O'MAHONY; ARENDT, 2015).

A maioria das bebidas à base de plantas é enriquecida com cálcio e vitamina D (SINGHAL *et al.*, 2017). Além disso, para melhorar as características sensoriais e tecnológicas,

muitos fabricantes usam aditivos de baixo custo, como adoçantes, açúcares e estabilizadores, o que implica em uma bebida com valor nutricional prejudicado. Assim, a indústria de alimentos visa melhorar o processo de fabricação, escolhendo ingredientes de boa qualidade (JESKE *et al.*, 2017). Nesse sentido a adição de frutas, nozes e cereais seria interessante para melhorar o valor nutricional desse tipo de produto.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Obtenção das matérias-primas

Foram utilizadas amêndoas da castanha de caju torradas classificadas de acordo com a legislação como batoque (BRASIL, 2017), arroz integral tipo I, goma xantana, sacarose, cloreto de sódio, e ameixas secas, adquiridos em supermercado local da cidade de Fortaleza, Ceará.

4.2 Delineamento experimental

O experimento foi realizado através do planejamento fatorial 2^2 (BOX & HUNTER, 1978) com auxílio do software STATISTICA 10.0 (Statsoft, Oklahoma, EUA), sendo a quantidade de ameixa e castanha de caju as variáveis independentes. Definiu-se formulações com percentuais de 3 e 6% de castanha de caju, 9 e 12% de ameixa. Resultando em quatro formulações de bebidas vegetais, conforme exposto na Tabela 8. O ensaio experimental foi realizado em triplicata para cada formulação, totalizando 12 triplicatas das análises.

Tabela 8 – Matriz do planejamento experimental das formulações de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

Formulações	Valores codificados		Valores reais (%)	
	Castanha de caju	Ameixa	Castanha de caju	Ameixa
1	-1	-1	3	9
2	1	-1	6	9
3	-1	1	3	12
4	1	1	6	12

Fonte: próprio autor.

4.3 Desenvolvimento das bebidas vegetais

O desenvolvimento das bebidas ocorreu no Laboratório de Nutrição no Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará (UFC). Para definir as formulações realizou-se testes preliminares, para verificar qual bebida iria apresentar as melhores características de sabor, cor, aroma e textura. Após testes foram estabelecidas quatro formulações, variando-se as quantidades de castanha de caju e ameixa, e acrescentou-se os demais ingredientes conforme exposto na Tabela 9.

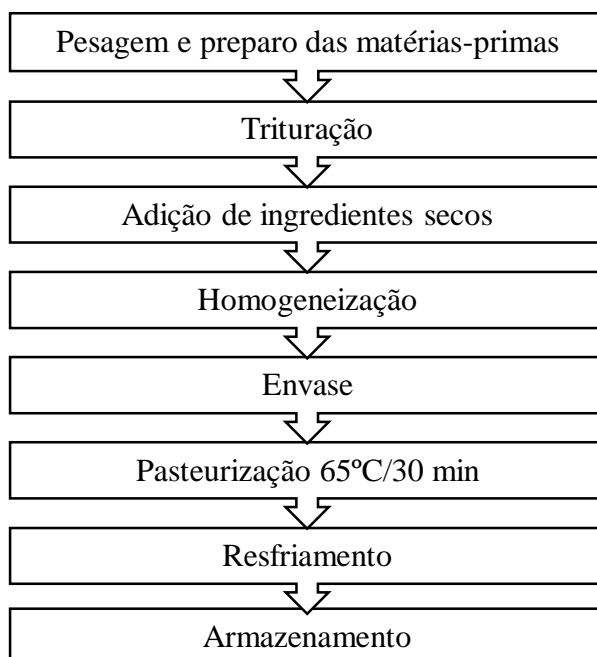
Tabela 9 – Formulações de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

Ingredientes (g/100g)	Tratamentos			
	BV1	BV2	BV3	BV4
Água	77,8	74,8	74,8	71,8
Arroz integral	5	5	5	5
Castanha de caju	3	6	3	6
Ameixa	9	9	12	12
Sacarose	5	5	5	5
Cloreto de sódio	0,1	0,1	0,1	0,1
Goma xantana	0,1	0,1	0,1	0,1

BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% de castanha de caju + 12% de ameixa. Fonte: próprio autor.

As etapas do processamento das bebidas vegetais estão descritas no fluxograma apresentado na Figura 6. Antes de iniciar a elaboração do produto, todos os equipamentos, utensílios foram previamente higienizados com solução de hipoclorito de sódio a 250 ppm durante 20 minutos, e ainda foi utilizado álcool etílico 70 % para limpeza das bancadas da área de processamento.

Figura 6 – Fluxograma do processamento das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.



Fonte: próprio autor.

Inicialmente foi executada a pesagem e preparo das matéria-primas. Para isso o arroz foi submetido a cozimento em água na proporção 1:4 (p/v), durante 20 minutos. As castanhas de caju e ameixas foram deixadas imersas em água 1:3 (p/v) por um período de 24h, e na sequência a água foi drenada com auxílio de uma peneira. O objetivo desta etapa foi eliminar componentes indesejáveis (fitatos e oxalatos) presente nas castanhas, e nas ameixas teve como finalidade hidratá-las, a fim de facilitar a trituração.

Para processamento das bebidas, o arroz cozido foi desintegrado em liquidificador (Philco, PLQ1400) por 8 minutos juntamente com água, e adicionou-se lentamente os ingredientes secos: sacarose, cloreto de sódio e goma xantana, seguido de homogeneização durante 5 minutos. Por último, acrescentou-se a ameixa, castanha de caju e realizou-se novamente a etapa de trituração por 10 minutos.

Na sequência as bebidas foram envasadas em garrafas de vidro, previamente esterilizadas em vapor de água quente a 100 °C/10 minutos, seguido de pasteurização a 65° C/30 minutos em banho-maria, conforme metodologia adaptada de Tamuno *et al.* (2019). A temperatura foi monitorada durante o processo com o auxílio de um termômetro digital. Após essa etapa realizou-se resfriamento rápido em banho de gelo até que as bebidas atingissem temperatura final de 12 °C. Em seguida foram acondicionadas sob refrigeração a 6 °C, para posteriores testes físico-químicos, microbiológicos e sensoriais.

4.4 Caracterização físico - química das matérias - primas e bebidas

As determinações de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos e valor energético foram realizadas tanto nas matérias-primas quanto nas bebidas. Enquanto que, as análises de fibra bruta, pH, acidez titulável, sólidos solúveis (°Brix), açúcar redutor e não redutor, atividade antioxidante e carotenóides foram quantificadas somente nas bebidas vegetais.

4.4.1 Umidade

A determinação de umidade foi realizada em estufa a 105 °C, até peso constante pelo método gravimétrico, segundo método proposto pelo IAL (2008). A técnica baseia-se na remoção da água por ação do calor, após aquecimento direto da amostra, sendo calculado posteriormente o teor de umidade, pela diferença entre o peso da amostra inicial e final. Inicialmente os cadinhos foram colocados em estufas a 105 °C/1 h, resfriados durante 30 minutos e pesados. Após isso, pesou-se 5 g de amostra em cadinho previamente tarado, e

manteve-se o mesmo em estufa a 105 °C, por aproximadamente três horas até atingir peso constante. Após esse tempo foram resfriados em dessecador e novamente pesados. A umidade foi calculada conforme a equação 1.

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{Umidade \% (m/m)} \quad (1)$$

Onde: N = N° de gramas de umidade (perda de massa em g);

P = N° de gramas da amostra;

4.4.2 Cinzas

O teor de cinzas foi quantificado submetendo-se as amostras à incineração em mufla a 550°C, conforme metodologia recomendada pelo IAL (2008). Inicialmente, as cápsulas de porcelanas foram aquecidas em mufla a 550 °C/1 h, seguido de resfriamento por 1 hora em dessecador, e pesado em balança analítica. Após isso, foi pesado 5 g de amostra nas cápsulas e transferido para mufla a 550 °C, até que apresentassem coloração branca ou acinzentada (aproximadamente 4 horas). Decorrido esse período as amostras foram colocadas em dessecador para redução da temperatura e novamente pesadas. As cinzas foram calculadas de acordo equação 2.

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{Cinzas \% (m/m)} \quad (2)$$

Onde: N = N° de g de cinzas;

P = N° de g da amostra;

4.4.3 Proteínas

A análise de proteínas foi realizada segundo a metodologia proposta por Kjeldahl (1883). Primeiramente, pesou-se em triplicata 1 g da amostra em papel filtro, que foi transferido para tubo de digestão juntamente com 2 g da mistura catalítica (sulfato de potássio P.A + sulfato de sódio anidro), e 10 mL de ácido sulfúrico. Em seguida, os tubos foram aquecidos a 380 °C em bloco digestor até as amostras apresentarem coloração azul - esverdeada. Após isso, os tubos foram resfriados durante 15 minutos, e acrescentou-se pequena porção de água destilada para evitar cristalização. Posteriormente os tubos foram conectados ao destilador de nitrogênio e adicionou-se lentamente 25 mL de solução NaOH 50% para cada amostra. Para recolher o

destilado em erlenmeyer de 250 mL, adicionou-se 20 mL de ácido bórico 2,5% e 4 gotas de indicador misto (verde de bromocresol e vermelho de metila 0,1%). Então, o frasco foi colocado na saída do destilador e recolheu-se 75 mL do destilado. Por fim, realizou-se a titulação do destilado com solução de ácido clorídrico 0,1 M até viragem para coloração rósea. A quantidade de proteínas foi calculada conforme a equação 3.

$$\frac{v \times 0,14 \times f}{P} = \text{Proteínas \% (m/m)} \quad (3)$$

Onde: V = Volume de ácido clorídrico 0,1 M gastos na titulação;

P = N° de g da amostra;

f = Fator de conversão de nitrogênio total em proteínas;

4.4.4 Lipídeos

Na quantificação de lipídeos empregou-se o método a frio de Bligh & Dyer (1959), no qual os lipídeos são extraídos com a combinação de clorofórmio e metanol. Inicialmente 3 g da amostra foi pesada em frasco de vidro, e em seguida adicionou-se 10 mL de clorofórmio, 20 mL de metanol e 8 mL de água destilada. Após isso os frascos foram tampados, e mantidos em agitador magnético por 30 minutos, seguida da adição de 10 mL de clorofórmio, 10 mL de solução de sulfato de sódio 1,5 %, e novamente agitados por 2 minutos. Em seguida, transferiu-se o conteúdo do frasco para o funil de decantação. Foi aguardado a completa separação de fases, e coletou-se em béquer 15 mL da fase inferior (clorofórmio). Após isso adicionou-se 1 g de sulfato de sódio anidro, para remover traços de água, e o conteúdo do béquer foi filtrado em papel filtro para se obter uma solução límpida. Posteriormente foi medido 5 mL do filtrado, e despejado em béquer previamente tarado. Em seguida, foi colocado em estufa a 80 °C cerca de 30 minutos até a completa evaporação do solvente, resfriou-se em dessecador e pesou-se em balança analítica. O cálculo do percentual de lipídeos foi realizado conforme a equação 4.

$$\frac{M1 \times 4 \times 100}{M2} = \text{Lipídeos \%} \quad (4)$$

Onde: M1= Massa de lipídeos (g) contidos em 5 mL de solvente;

4 = Diluição do lipídeo em clorofórmio;

M2 = Massa da amostra (g);

4.4.5 Fibra bruta

Para determinação de fibra bruta pesou-se 2 g da amostra, que foi transferida para um frasco erlenmeyer de 750 mL. Em seguida, adicionou-se 100 mL de solução ácida composta por ácido acético glacial, ácido nítrico e ácido tricloroacético. O erlenmeyer foi acoplado e mantido em um refrigerador de refluxo por 40 minutos, sob aquecimento constante. Durante esse processo agitou-se o erlenmeyer frequentemente para evitar a secagem de gotas na parede do frasco. Em seguida a solução foi filtrada com auxílio de vácuo, que consistiu em colocar o cadinho de gouch acoplado em kitassato interligado à uma bomba à vácuo. Posteriormente, lavou-se a amostra com água fervente, até que a água de lavagem não apresentasse pH ácido. Após estabilização do pH, realizou-se uma lavagem com 20 mL de álcool e 20 mL de éter. Seguido de aquecimento em estufa a 105 °C, durante 2 horas e resfriamento em dessecador até a temperatura ambiente. Essas operações foram repetidas até peso constante. Em seguida as amostras foram submetidas a incineração em mufla a 550 °C e resfriadas. Após isso pesou-se a amostra para calcular a perda de peso, que foi igual a quantidade de fibra bruta (IAL, 2008). O percentual de fibra bruta foi calculado através da equação 5.

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{Fibra bruta \% (m/m)} \quad (5)$$

Onde: N = N° de g de fibra;

P = N° de g da amostra;

4.4.6 Carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado por diferença, subtraindo-se o resultado das análises de umidade, cinzas, proteínas e lipídeos. Para o cálculo de carboidratos utilizou-se a equação 6 apresentada abaixo.

$$\% \text{ Carboidratos} = 100 - (\%U + \%C + \%P + \%L) \quad (6)$$

Onde: %U = Umidade;

%C = Cinzas;

%P = Proteínas;

%L = Lipídeos;

4.4.7 Valor energético

O cálculo do valor energético foi realizado utilizando os coeficientes de ATWATER (carboidratos = 4; lipídeos = 9; proteínas = 4). O total em grama de cada nutriente determinado nas análises, foram multiplicados pelos seus respectivos coeficientes (ATWATER; WOODS, 1896).

4.4.8 pH

A determinação de pH foi realizada nas bebidas pelo método eletrométrico, de acordo com metodologia proposta pelo (IAL, 2008), onde mediu-se cerca de 50 mL de cada amostra em béquer e agitou-se até completa homogeneização. Em seguida, o pH foi determinado em aparelho pHmetro (DLA-PH, DEL LAB) previamente calibrado com soluções padrões.

4.4.9 Sólidos Solúveis (*°Brix*)

A determinação de sólidos solúveis foi realizado por refratometria, em refratômetro portátil (Grandindex, RSG-100ATC) com escala °Brix de 0-30. Para isso, transferiu-se 4 gotas da bebida previamente filtrada em papel de filtro, para o prisma do refratômetro e realizou-se a leitura (IAL, 2008).

4.4.10 Acidez Titulável (ATT)

Para determinação da acidez titulável mediu-se 5 mL da bebida juntamente com 50 mL de água, e foi transferida para erlenmeyer de 125 mL. Em seguida, adicionou-se cerca de 2 gotas de fenolftaleína 1%, e procedeu-se a titulação com solução de hidróxido de sódio 0,1 M até coloração rósea (AOAC, 2012). O resultado da acidez foi quantificado através do cálculo da equação 7, utilizando-se o equivalente em grama do ácido málico (67,04).

$$\frac{V \times f \times M \times 100}{P \times Eq} = \text{acidez em solução molar \% (v/m)} \quad (7)$$

Onde: V = N° de mL da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação;

f = Fator de correção da solução de hidróxido de sódio;

P = Massa da amostra em g ou volume pipetado em mL;

N = Normalidade da solução de hidróxido de sódio;

Eq = Equivalente em grama do ácido málico (67,04);

4.4.11 Açúcares redutores

Para análise de açúcares redutores, amostras contendo 5 mL de bebida foram pipetadas para balão volumétrico de 100 mL. Em seguida, foi adicionado 1,5 mL de solução de acetato de chumbo 20% para clarificação da amostra, e completou-se o volume com água. Após isso, realizou-se a filtração em papel de filtro (8 µm). No filtrado adicionou-se 1,5 g de Sulfato de sódio P.A, para precipitação do excesso de acetato de chumbo e repetiu-se novamente a filtração. O filtrado foi transferido para bureta. Simultaneamente 5 mL de soluções de Fehling A (Sulfato de cobre II penta hidratado) e 5 mL de Fehling B (Tartarato de sódio e potássio P.A e Hidróxido de sódio P.A), foram repassados para Erlenmeyer juntamente com 40 mL de água, e submetido a aquecimento até ebulição. No início da ebulição adicionou-se 1 mL de solução azul de metileno 0,02%. A solução da bureta que contém a amostra foi utilizada como titulante, e colocada sobre a solução do erlenmeyer em ebulição, até mudança da cor azul para vermelho tijolo, com formação de precipitado vermelho no fundo do frasco (IAL, 2008). Os resultados foram quantificados através da equação 8.

$$\frac{100 \times A \times a}{P \times V} = \text{Açúcares redutores em glicose \% (m/m)} \quad (8)$$

Onde: A = N° de mL da solução de P g da amostra;

a = (g) de glicose correspondente a 10 mL das soluções de Fehling;

P = Massa da amostra em (g);

V = Volume da solução da amostra gasto na titulação;

4.4.12 Açúcares não redutores

Para quantificação de açúcares não redutores, cerca de 20 mL do filtrado obtido na análise de açúcares redutores, foi pipetado para balão volumétrico de 100 mL, seguido da adição de 1 mL de ácido clorídrico. O conteúdo do balão foi transferido para erlenmeyer, e mantido em banho-maria a 80 °C /40 minutos, imediatamente resfriado em banho de gelo até atingir temperatura ambiente. Em seguida, neutralizou-se a solução com hidróxido de sódio 20%, com auxílio de papel de pH e repassou-se para um balão volumétrico aferido com água destilada. O conteúdo do balão foi colocado em bureta e titulado sobre a solução de Fehling em ebulição até

viragem da coloração azul para vermelho com aparecimento de precipitado no fundo do frasco. Os resultados de açúcares não redutores foram quantificados através da equação 9.

$$\left[\frac{100 \times A \times a}{P \times V} - b \right] \times 0,95 = \text{Açúcares não redutores em sacarose \% (m/m)} \quad (9)$$

Onde: A = N° de mL da solução de P g da amostra;

a = (g) de glicose correspondente a 10 mL das soluções de Fehling;

P = Massa da amostra em (g);

V = Volume da solução da amostra gasto na titulação;

b = Quantidade de açúcares redutores em glicose % ;

4.4.13 Atividade antioxidante pelo método ABTS●+ (Ácido 2,2'- azino- bis (3-etilbenzotiazolina-6- sulfônico)

A atividade antioxidante pelo método ABTS foi realizada de acordo com a metodologia de Re *et al.* (1999) com adaptações. Primeiramente, preparou-se o radical ABTS, a partir a reação de 7 mM da solução estoque de ABTS com 140 mM de solução de persulfato de potássio. Essa solução foi mantida no escuro em temperatura ambiente por 12 a 16 horas. Decorrido esse tempo, diluiu-se 1 mL desta mistura em álcool etílico até obter absorvância de 0,700 nm ± 0,020 nm a 734 nm.

Para determinação da atividade antioxidante foram previamente preparados extratos da bebida, onde pesou-se 25 g de amostra em tubo de falcon, e adicionado 40 mL de metanol 50%. Em seguida essa solução foi homogeneizada e deixada em repouso por 60 minutos à temperatura ambiente, e centrifugada a 15,000 rpm durante 15 minutos. O sobrenadante obtido foi transferido para balão volumétrico de 100 mL. A partir do resíduo da primeira extração, adicionou-se 40 mL de acetona 70%, e realizou-se a homogeneização e deixou-se em repouso por 60 minutos à temperatura ambiente. Centrifugou-se novamente a 15,000 rpm por 15 minutos, e o sobrenadante foi transferido para balão volumétrico contendo o primeiro sobrenadante, e no final o volume do balão foi aferido para 100 mL com água destilada.

A partir dos extratos obtidos foram preparadas três diluições diferentes, em triplicata. Em ambiente escuro, transferiu-se uma alíquota de 10, 20 e 30 µL de cada diluição do extrato para tubos de ensaio com 3 mL do radical ABTS, seguida de homogeneização em agitador de tubos. As absorvâncias foram quantificadas em espectrofotômetro, após 6 minutos

de reação, utilizando etanol como branco. Como solução padrão foi utilizado o reagente Trolox (100 a 2,000 μM), um antioxidante sintético similar a vitamina E. Os resultados da atividade antioxidante foram expressos em μM trolox/mL de bebida.

4.4.14 Carotenóides

O teor de carotenóides foi determinado conforme método recomendado por Higby (1962), onde determina-se a quantidade desses compostos utilizando uma mistura álcool isopropílico e hexano. Os carotenóides são extraídos pela camada de hexano, e o álcool isopropílico é adicionado para obtenção de fase única. A leitura é feita em espectrofotômetro a 450 nm. Inicialmente, pesou-se 5 g da amostra em um erlenmeyer âmbar, e adicionou-se 15 mL de álcool isopropílico e 5 mL de hexano. Em seguida, esta solução foi agitada durante 1 minuto. Após isso, transferiu-se o conteúdo para funil de separação de 125 mL recoberto com papel alumínio, e seu volume foi completado com água, e deixado em repouso por 30 minutos. Depois desse período foi feita a lavagem do material abrindo-se a torneira do funil para retirada da fase aquosa, deixando-se apenas a fase de cor amarela. Após três descansos de 30 minutos, o conteúdo do funil foi filtrado em algodão pulverizado com sulfato de sódio anidro, e o filtrado recolhido em balão volumétrico de 25 mL âmbar. Posteriormente, adicionou-se ao balão 2,5 mL de acetona, e completou-se o volume com hexano. Por fim, a leitura foi realizada em espectrofotômetro a 450 nm. O cálculo da concentração de carotenóides foi realizado conforme equação 10.

$$\frac{\text{abs}_{450} \times V}{125 \times P} = \text{mg}/100\text{g de carotenóides} \quad (10)$$

Onde: Abs₄₅₀ = Absorbância da amostra lida em espectrofotômetro a 450 nm;

P = Peso da amostra;

V = Volume do balão utilizado (mL);

4.5 Perfil lipídico de ácidos graxos por cromatografia gasosa (GC/MS)

Inicialmente realizou-se a preparação dos ésteres metílicos de ácidos graxos da amostra, através reação de esterificação pela metodologia da IUPAC (1987). Em balão de 50 mL, adicionou-se 100 mg da amostra, solubilizada em 3 mL de n-hexano e 0,2 mL KOH 0,2N. A solução foi agitada vigorosamente por 30 segundos. Para finalizar foi adicionado 4 mL de

solução saturada de NaCl, de modo que foi criada duas fases. A solução foi transferida para um funil de separação onde as fases foram separadas. A fase orgânica com os ésteres metílicos foi utilizada para análise cromatográfica.

A análise de cromatografia foi realizada em um cromatógrafo gasoso acoplado a um espectro de massas (Shimadzu, modelo QP 2010), equipado com uma coluna DB-5. Utilizou-se o método de Adams (2017), nas seguintes condições: o gás hélio foi utilizado como gás de arraste com fluxo de 1 mL/min, a análise foi conduzida no modo split na razão de 1:10. A temperatura do injetor foi de 220 °C. A rampa de temperatura foi construída com a temperatura inicial da coluna de 60 °C, aumentando a uma taxa de 3 °C/min, até 240 °C. O tempo de análise foi de 62 min. O espectro de massas foi operado no modo de ionização eletrônica a 70 eV com temperatura de 240 °C. A identificação dos compostos foi realizada por análise comparativa do banco de dados da biblioteca de espectros de massas do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (NIST) em comparação com os obtidos na amostra, levando em consideração o padrão de fragmentação da amostra e o índice de similaridade entre os espectros analisados.

A partir da área de cada pico, que corresponde a um determinado ácido graxo encontrado no cromatograma e o valor de lipídeos total, calculou-se a concentração de ácidos graxos. Inicialmente, transformou-se a área de éster metílico em concentração de ácidos graxos. Para este cálculo, é utilizado um fator de conversão (FC) teórico obtido através da quantidade em massa do ácido graxo presente em nozes, através do cálculo apresentado na equação 11.

$$\text{g AG/ 100g de alimento} = \% \text{ área} \times F \times \text{LT} \quad (11)$$

Onde: g = Grama;

AG = Ácido graxo;

LT = Lipídeos totais;

F = Fator de conversão;

4.6 Determinação de viscosidade aparente

A análise de viscosidade nas bebidas foi realizada em viscosímetro rotativo, segundo método proposto pela (AOAC, 1990). Foi transferido com uma proveta 50 mL de cada amostra para béquer de 50 mL, onde permaneceram sob agitação em viscosímetro Visco Tester Haake, utilizando o Spindle L3, rotor a 60 rpm para cada amostra, até que o resultado da

viscosidade aparecesse no visor do equipamento, com % de confiança próximo a 50%. O resultado da viscosidade foi expressa em cP(centipoise).

4.7 Análise reológica

Os parâmetros reológicos foram determinados em reômetro rotacional de cilindros concêntricos tipo Searle (Brookfield, R/S plus SST 2000, Stoughton, MA, EUA). A leitura dos dados foi realizada na temperatura de 6 °C em triplicata, utilizando-se 60 mL de amostra. O tempo para cada ensaio foi programado para dois minutos, com taxa de cisalhamento variando de 0 a 200 s⁻¹ em curvas ascendente e descendente de 200 s⁻¹ a 0. Obteve-se 25 pontos de leitura para tensão de cisalhamento, taxa de cisalhamento e viscosidade. Através desses pontos realizou-se a análise matemática dos reogramas obtidos, com o auxílio do software Statistica 10.0 (Statsoft, Oklahoma, EUA). Os dados experimentais foram aplicados a uma equação reológica com o melhor ajuste, baseando-se no coeficiente de determinação (R²). O comportamento das amostras foi caracterizado pelo modelo reológico de Herschel-Bulkley, representado na equação 12.

$$\tau = \tau_0 + K\gamma^n \quad (12)$$

Onde: τ = Tensão de cisalhamento (Pa);

τ_0 = Tensão de cisalhamento inicial (Pa);

γ = Taxa de cisalhamento (s⁻¹);

K = Índice de consistência (Pa·sⁿ);

n = Índice de comportamento (adimensional);

4.8 Avaliação colorimétrica

A cor na superfície das bebidas foi medida à temperatura ambiente, utilizando o colorímetro Hunter Labscan (Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, VA, EUA) com o auxílio do software Easy match QC 4.1. Amostras de 25 mL de bebida foram colocadas em células de vidro óptico com 3,8 cm de altura, 6,0 cm de diâmetro e espessura de 10 mm. Foram registrados os espectros de reflexão e os parâmetros apresentados no sistema de cores CIELAB recomendado pela Commission Internationale de l'Eclairage (1986) para o iluminante D65 e ângulo de visão de 10°. Os parâmetros registrados foram: L* (luminosidade), a* (vermelho/verde), b* (azul/amarelo), C* (saturação) e h* (ângulo de cor).

4.9 Análise microbiológica

4.9.1 Coliformes totais (35°C) e termotolerantes (45°C)

Para a quantificação de coliformes totais e termotolerantes, utilizou-se a técnica do número mais provável (NMP), também conhecida como método dos tubos múltiplos (APHA, 2013). Inicialmente, foi realizado o teste presuntivo para coliformes totais, onde transferiu-se 25 mL da bebida assepticamente para erlenmeyer contendo 225 mL de água peptonada 0,1% e homogeneizado durante 60 segundos. A partir disso, foi transferido uma alíquota de 1 mL do erlenmeyer para tubos contendo 10 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) com tubos de durhan invertidos e feita três diluições sucessivas (10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3}). Em seguida os mesmos foram incubados a 35 °C - 37 °C/24 h. Após esse período, os tubos que apresentaram formação de gás, indicativo de coliformes totais, tiveram alíquotas semeadas em tubos com 10 mL de Caldo Verde Brilhante (VB), e incubados a 35 °C - 37 °C/ 24 horas, para teste confirmativo de coliformes totais. Para verificar a presença de coliformes termotolerantes, transferiu-se uma alçada com o inóculo dos tubos de Caldo VB com formação de gás, para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC), seguido de incubação a 45 °C por 24 - 48 h em banho - maria. Se verificado a produção de gás, o resultado é considerado positivo para a presença de coliformes termotolerantes. Dos tubos positivos de EC, foram inoculadas alíquotas em placas de petri com meio de cultura ágar eosina azul de metilo (EMB) e posteriormente incubadas de 35 - 37 °C/ 24 h. Por fim, a caracterização dos coliformes termotolerantes foi evidenciado pelo crescimento de colônias com centros enegrecidos e brilho verde metálico.

4.9.2 *Salmonella* spp.

Inicialmente foi realizada homogeneização das amostras a serem analisadas. Para cada amostra pesou-se assepticamente 25 mL e transferiu-se para erlenmeyer contendo 225 mL de caldo lactosado, seguido de incubação em estufa a 35 °C/24 h. Após o período de incubação, o frasco foi agitado, sendo transferido 1 mL do seu conteúdo para tubos contendo 10 mL de caldo Tetracionato (TT) e incubado a 35 °C/24 h e 0,1 mL para tubos contendo Caldo Rappaport-Vassiliadis modificado (RV), incubando-se em banho-maria a 42 °C/24 h. Após esse período, os tubos foram agitados e transferiu-se uma alçada para placas contendo Ágar Hektoen Entérico (HE), placas contendo Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD) e Ágar sulfito-bismuto seguida de incubação em estufa a 35 °C/24 h. As colônias suspeitas de *Salmonella* spp. Foram transferidas para tubos contendo Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI) e Ágar Lisina Ferro (LIA), seguida de incubação a 35 °C/24 h. Os tubos com reações típicas foram submetidos a testes

sorológicas e bioquímicos (APHA, 2013). Os resultados obtidos foram comparados com os preconizados pela legislação RDC N°12, que especifica os padrões microbiológicos para diversos tipos de alimentos (BRASIL, 2001).

4.10 Análise sensorial

O projeto cadastrado na plataforma Brasil com número 19338619.5.0000.5054 foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal do Ceará com número do parecer 3.627.376 (ANEXO A). A análise sensorial ocorreu somente após a aprovação, conforme as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Antes de iniciarem o teste sensorial os provadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias podendo a qualquer momento esclarecer dúvidas e realizar questionamentos sobre a pesquisa (APÊNDICE A).

A análise sensorial foi conduzida no Laboratório de Análise Sensorial do Departamento de Engenharia de alimentos, com a participação de 77 provadores não treinados com faixa etária de 17 a 60 anos. Aplicou-se, o teste de aceitação com escala hedônica de nove pontos variando de (1) “Desgostei extremamente” até (9) “Gostei extremamente” para os parâmetros cor, aroma, textura, sabor e aceitação global. Foi avaliada também a intenção de compra do produto utilizando escala de cinco pontos de (5) “Certamente compraria” a (1) “Certamente não compraria” (APÊNDICE B).

As amostras foram codificadas com números aleatórios de três dígitos, balanceados através do delineamento de blocos completos (MACFIE *et al.*, 1989), para minimização do efeito "*first-order carry-over*, que é o efeito da avaliação de uma amostra sobre a avaliação da amostra subsequente. Os provadores realizaram o teste sensorial em cabines individuais, sob luz branca, contendo quantidade padronizada (aproximadamente 40 mL) de bebida refrigerada a 6 °C. Foi oferecido juntamente com a amostra um copo de água, para retirar o sabor residual do paladar entre a degustação das bebidas. Antes do início da análise sensorial, os provadores foram instruídos a avaliar as amostras da esquerda para a direita, bem como não se comunicar com os demais participantes ao preencher seu questionário.

4.10.1 Índice de aceitação (IA)

O Índice de aceitação (IA) das formulações de bebida vegetal foi calculado para cada um dos atributos avaliados (cor, aroma, sabor, textura e impressão global) através da equação 12.

$$IA (\%) = \frac{A}{B} \times 100 \quad (12)$$

Onde: A = Nota média obtida para o produto;

B = Nota máxima dada ao produto;

4.11 Análise estatística dos dados

Os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão. As comparações estatísticas foram realizadas por meio de análise de variância (ANOVA) unilateral seguida de teste de Tukey, para comparações múltiplas com nível de significância de 5%, utilizando o software STATISTICA 10.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização físico-química das matérias-primas

Os resultados referentes à caracterização físico - química das matérias-primas estão expostos na Tabela 10.

Tabela 10 – Caracterização físico-química da amêndoa de castanha de caju, arroz integral e ameixa.

Parâmetros (%)	Castanha de caju	Arroz integral	Ameixa
Umidade	2,47 ± 0,08	11,99 ± 0,03	31,07 ± 0,96
Cinzas	2,55 ± 0,06	0,97 ± 0,30	1,92 ± 0,12
Proteínas	23,47 ± 0,22	2,44 ± 0,18	0,97 ± 0,16
Lipídeos	34,95 ± 0,82	4,25 ± 0,14	0,56 ± 0,27
Carboidratos	36,56 ± 0,94	80,34 ± 0,12	65,66 ± 0,57
Val. energético (Kcal/100g)	554,65 ± 3,82	369,01 ± 1,71	269,90 ± 4,57

Fonte: próprio autor.

A castanha de caju apresentou valores de umidade e cinzas semelhantes aos encontrados por Rico, Bulló & Salas - Salvadó (2016) que reportaram resultado médio de 3,8 % para umidade, e cinzas de 2,5 %. Os baixos valores de umidade são atribuídos ao processo de torrefação da castanha que remove a maior parte da água e assegura a estabilidade do produto (MELO *et al.*, 1998).

O teor de proteínas está de acordo com os resultados de Liao *et al.* (2019) que obtiveram variações entre 21,85 a 23,36%. O teor lipídico da castanha foi similar ao reportado por Vincent *et al.* (2009), que obtiveram igual percentual de 34,95 %. O alto percentual de lipídeos observado na castanha de caju está associado a uma alta composição de ácidos graxos, favorecendo reações de oxidação lipídica durante o processamento e armazenamento (LIMA *et al.*, 2004; SOARES *et al.*, 2012).

Para os carboidratos quantificou-se percentual correspondente aos resultados de Emelike, Barber & Ebere (2015), que encontraram valores de 32,2%. O valor energético da castanha de caju indica que esta é excelente fonte de energia. Freitas *et al.* (2012) determinaram a composição físico-química de castanha de caju e reportaram valores de 563,60 Kcal/100g, sendo similares aos valores encontrados neste estudo. O elevado valor energético se deve aos lipídeos, que são os macronutrientes que mais contribuem para o seu teor de energia.

O arroz integral apresentou umidade de 11,99%, enquadrando-se com os resultados descritos por Vora, Madhrani & Sarman (2015), que reportaram umidade de 11,26%. Para o teor de cinzas, o resultado obtido foi de 0,97%, sendo próximo ao quantificado por Zubair *et al.* (2015), que encontraram percentual de 1,23% para esse parâmetro em variedades de arroz integral.

A quantidade de proteínas encontrada no arroz integral foi similar aos valores observados por Vora, Madharani & Sarman (2015), que obtiveram percentual de 2,93%. De acordo com Juliano & Túaño (2019), o arroz integral possui maior quantidade de proteínas quando comparado com outros tipos de arroz. O valor médio de lipídeos encontrado neste trabalho foi 4,25%. A concentração de lipídeos é alta no arroz integral, visto que esse tipo de arroz não é submetido à etapa de polimento, que reduz os lipídeos para concentrações inferiores a 1% (WALTER; MARCHEZAN; AVILA, 2008).

O teor de carboidratos do arroz integral foi próximo aos valores observados por Thomas, Wan-Nadiah & Bhat (2013), que reportaram 78,21% de carboidratos em variedades de arroz integral. Quanto ao valor energético, valores mais baixos no arroz integral foram encontrados por Chapagai *et al.* (2020), que obtiveram variações entre 313,6 a 340,20 Kcal/100g. O alto valor energético do arroz integral pode ser atribuído ao alto teor de carboidratos.

Na ameixa foi quantificado valor médio para umidade de 31,07%, com 1,92% de cinzas, 0,97% de proteínas, 0,56% de lipídeos e 65,66% de carboidratos. Os resultados foram correspondentes aos encontrados pela USDA (2018), que reportou teor de umidade de 32,4%, 2,64% de cinzas, 2,18% de proteínas, 0,38% de lipídeos e 63,88% de carboidratos. Para o valor energético, obteve-se 269,90 Kcal/100g. Esses dados são maiores do que os relatados pela USDA (2018), que determinou 240 kcal/100g em ameixas.

5.2 Caracterização físico - química das bebidas vegetais

A caracterização físico-química das bebidas vegetais são apresentados na Tabela 11. Os parâmetros pH, acidez titulável (ATT), sólidos solúveis, umidade, proteínas, fibra bruta, açúcares redutores e antioxidantes apresentaram diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as formulações.

Tabela 11 – Caracterização físico-química das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

Parâmetro	Bebidas			
	BV1	BV2	BV3	BV4
pH	4,58 ^c ± 0,01	4,97 ^a ± 0,01	4,42 ^b ± 0,01	4,61 ^c ± 0,01
ATT (% ácido málico)	0,15 ^b ± 0,01	0,17 ^b ± 0,01	0,22 ^a ± 0,01	0,20 ^a ± 0,01
Sólidos solúveis (°Brix)	10,1 ^d ± 0,10	12,06 ^c ± 0,11	15,63 ^a ± 0,05	15,96 ^b ± 0,05
Umidade (%)	84,42 ^a ± 0,04	81,66 ^b ± 1,10	82,96 ^b ± 0,01	81,57 ^b ± 0,09
Cinzas (%)	0,30 ^a ± 0,01	0,36 ^a ± 0,01	0,31 ^a ± 0,02	0,40 ^a ± 0,05
Proteínas (%)	0,97 ^b ± 0,00	1,16 ^a ± 0,01	0,97 ^b ± 0,00	1,65 ^c ± 0,05
Lipídeos (%)	1,98 ^a ± 0,14	2,89 ^a ± 0,75	1,97 ^a ± 0,44	2,77 ^a ± 0,72
Fibra bruta (%)	0,51 ^b ± 0,01	0,93 ^a ± 0,01	0,60 ^c ± 0,02	0,54 ^d ± 0,01
Carboidratos (%)	11,78 ^a ± 0,10	11,94 ^a ± 2,43	11,95 ^a ± 2,69	13,04 ^a ± 0,84
Val.energético (Kcal/100mL)	68,94 ^a ± 0,91	76,91 ^a ± 8,81	68,40 ^a ± 5,99	79,71 ^a ± 3,88
Açúcar redutores (%)	8,26 ^b ± 0,36	7,71 ^b ± 0,19	8,22 ^b ± 0,05	8,93 ^a ± 0,24
Açúcares não redutores (%)	1,48 ^a ± 0,16	1,64 ^a ± 0,04	1,54 ^a ± 0,02	1,53 ^a ± 0,02
Carotenóides (mg/mL)	0,10 ^a ± 0,02	0,10 ^a ± 0,04	0,15 ^a ± 0,22	0,15 ^a ± 0,21
Antioxidantes (µM trolox/mL)	ND	ND	3,67 ^a ± 0,12	2,71 ^b ± 0,05

*ND: Não detectado. Médias na mesma linha que possuem letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% de castanha de caju + 12% de ameixa. Fonte: próprio autor.

Os resultados da caracterização físico-química das bebidas vegetais mostraram que o pH variou de 4,42 a 4,97, encontrando-se dentro da faixa pouco ácida. Observou-se que formulações BV3 foram significativamente ($p \leq 0,05$) mais ácidas, sendo esta uma característica importante que restringe o desenvolvimento da maioria dos micro-organismos patogênicos. Os resultados obtidos são semelhantes aos relatados para bebida de soja adicionada de suco de manga e abacaxi, que possui pH entre 4 e 4,40 (YADAV; DHIMAN; SIWATCH, 2016) e bebida de soja e amêndoa de baru, cujo pH é de 4,67 (FIORAVANTE; HIANE; BRAGA, 2017).

A acidez titulável variou de 0,15 a 0,22%, sendo maior em BV3 e menor em BV1. Formulações adicionadas de percentuais iguais de ameixa, não diferiram significativamente (p

$\leq 0,05$). Os resultados obtidos, podem ser correlacionados com a acidez naturalmente presente nas ameixas adicionadas nas bebidas, uma vez que esse fruto apresenta alta concentração de ácido málico (BAE *et al.*, 2014).

O teor de sólidos solúveis encontrado foi de 10,1 a 15,96 °Brix, estando conforme com os valores reportados por Rebouças *et al.* (2016) para bebida de castanha de caju e suco de manga, onde verificaram °Brix de 13,8 a 15,7. Esses valores também estão de acordo com os resultados de Firmo, Sousa & Cavalcanti *et al.* (2019), que quantificaram 12,83 a 17,33 °Brix para bebidas à base de castanha de caju. Os altos valores de °Brix obtidos neste trabalho são esperados, devido à adição de grandes quantidades de sólidos nas bebidas, especialmente sacarose, castanha de caju, ameixa e arroz, que são os ingredientes de maior proporção.

A umidade das bebidas analisadas variou de 81,57 a 84,42%. A formulação BV1 apresentou maior teor de umidade, diferindo significativamente das demais ($p \leq 0,05$). Esse era o resultado esperado, visto que essa formulação contém menores proporções de castanha de caju (3%) e ameixa (9%). As formulações BV4, com maiores proporções de castanha de caju (6%) e ameixa (12%), apresentaram menores valores de umidade. A alta umidade pode afetar a estabilidade da bebida quanto ao crescimento microbiano, portanto, a conservação do produto deve ser realizada com armazenamento refrigerado. Resultados semelhantes de umidade (82,66%) foram encontrados para o leite de castanha de caju (Tamuno *et al.*, 2019).

Os valores de cinzas encontradas nas bebidas variaram de 0,30 a 0,40%, sendo semelhantes aos de bebidas vegetais à base de nozes e coco (0,31 a 0,38%) (AKUSU; EMELIKE, 2018), mas inferiores aos valores obtidos para o leite de caju (2,63%) (MANZOOR; MANZOOR; AHMAD, 2017). Os baixos valores para cinzas obtidos no presente trabalho são atribuídos ao alto teor de umidade das bebidas. O conteúdo de cinzas está associado à matéria inorgânica do alimento, assim, alimentos com alto percentual de água apresentam pequena quantidade de resíduos incinerados (PERFEITO; CORRÊA; PEIXOTO, 2017).

O teor de proteínas variou de 0,97 a 1,65% entre as formulações analisadas. A incorporação de ameixas nas formulações não influenciou no teor de proteínas, uma vez que as formulações BV1 e BV3, que continham quantidades iguais de castanha de caju (3%) e diferentes proporções de ameixa (9% e 12%), não apresentaram diferença significativa entre si. Maiores valores de proteínas foram observados em bebidas BV2 e BV4, que continham 6% de castanha de caju. Esses valores estão de acordo com os quantificados em leite de amêndoas (0,76 a 1,38%) e são inferiores ao encontrados em leite de soja (1,27 a 3,24%) (KUNDU; DHANKAR; SHARMA, 2018).

O percentual de lipídeos variou de 1,97 a 2,89%, não havendo diferença significativa nas amostras analisadas. Resultados semelhantes foram encontrados em leites vegetais de amendoim (1,86 a 3,53%) (YADAV *et al.*, 2018). Valores inferiores ao obtido neste estudo foram reportados em bebidas probióticas de soja com 1,85% de lipídeos (AMPONSAH *et al.*, 2017). Os lipídeos são compostos importantes em alimentos, pois conferem apelo sensorial e palatabilidade, incluindo qualidades desejáveis de textura, sabor e cor (MONTESANO *et al.*, 2018).

O teor de fibra bruta apresentou diferença significativa entre as bebidas ($p \leq 0,05$). Os resultados variaram entre 0,51 a 0,93 %, sendo próximos aos observados em bebidas vegetais de castanha de caju que contém 0,8 % (USDA, 2019) e maiores que bebidas vegetais de amêndoas, com fibra bruta entre 0,11 a 0,18 % (FOLASADE; TOLULOPE, 2018).

Os carboidratos apresentaram variação de 11,78 a 13,04 %. Esses valores foram semelhantes aos de bebidas com extrato de nozes de tigre, abacaxi e coco que obtiveram teor de carboidratos entre 10,53 a 16,37 % (ABDULFATAI *et al.*, 2013). A variação no conteúdo de carboidratos em diferentes tipos de bebidas vegetais pode ser atribuída a diferenças na formulação do produto, bem como à diluição das matérias-primas utilizadas.

As bebidas vegetais apresentaram um alto valor energético, variando de 68,40 a 79,71 Kcal/100 mL. Verificou-se que a adição de diferentes concentrações de castanha de caju e ameixa não influenciou significativamente o valor energético. Os resultados foram maiores que os encontrados em leite de soja e amêndoas com 57,36 e 55,40 Kcal/100 mL, respectivamente (ALOE; UDOLF, 2015).

Os açúcares redutores variaram de 7,70 a 8,93%, sendo que as formulações BV4 apresentaram os maiores percentuais. O resultado pode ser justificado principalmente pela adição de maiores quantidades de ameixa nessa formulação, em razão desse fruto ser composto de açúcares redutores, basicamente glicose (2,43 a 4,43%) e frutose (1,97 a 3,03%) (DUGALIC *et al.*, 2014). Os dados verificados no presente trabalho estão em conformidade com os reportados para bebida à base de soja e suco de uva, com 7,10 a 10,21% de açúcares redutores (BARROS *et al.*, 2018). Os açúcares não redutores quantificados nas bebidas oscilaram de 1,47 a 1,64 %, não apresentando diferença significativa entre as amostras.

A quantidade de carotenóides variou de 0,10 a 0,15 mg/mL, e não houve diferença significativa ($p < 0,05$). No presente estudo foram detectados carotenóides em todas as formulações, sendo o valor proporcional à quantidade de ameixas adicionadas. Esse resultado era esperado, uma vez que ameixas são ricas em carotenóides (KAULMANN *et al.*, 2014). Os carotenóides são pigmentos naturais nos tons de vermelho vivo, amarelo e laranja, presentes

em frutas e vegetais. Estudos têm demonstrado que o consumo de frutas e vegetais ricos nesses compostos está associado à diminuição do risco de doenças cardiovasculares e de câncer (FIEDOR; BURDA, 2014).

A capacidade antioxidante foi detectada apenas em formulações BV3 (3,67 μM trolox/mL) e BV4 (2,71 μM trolox/mL), que contêm maior teor de carotenoides devido à maior quantidade de ameixas. Esses resultados estão de acordo com outras pesquisas que confirmam a relação entre a capacidade antioxidante das ameixas e seu teor de carotenóides (IGWE; CHARLTON, 2016). Esses compostos bioativos são conhecidos por serem supressores do oxigênio singlete, bem como eliminadores potentes de outras espécies reativas de oxigênio. Assim, desempenham um papel importante na prevenção de doenças crônicas relacionadas à inflamação e ao estresse oxidativo (FIEDOR; BURDA, 2014).

5.3 Perfil lipídico de ácidos graxos por cromatografia gasosa (GC/MS)

A composição de ácidos graxos das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa são apresentados na Tabela 12. Os valores mais representativos foram encontrados para ácido palmítico, oléico e esteárico como representado no cromatograma da Figura 7.

Tabela 12 – Perfil lipídico de ácidos graxos das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

Ácido graxo (%)	Bebidas			
	BV1	BV2	BV3	BV4
Ácido oléico (C18:1)	55,08	35,49	56,83	41,44
Ácido esteárico (C18:0)	14,62	21,94	14,63	23,12
Ácido palmítico (C16:0)	19,73	32,48	26,5	26,18

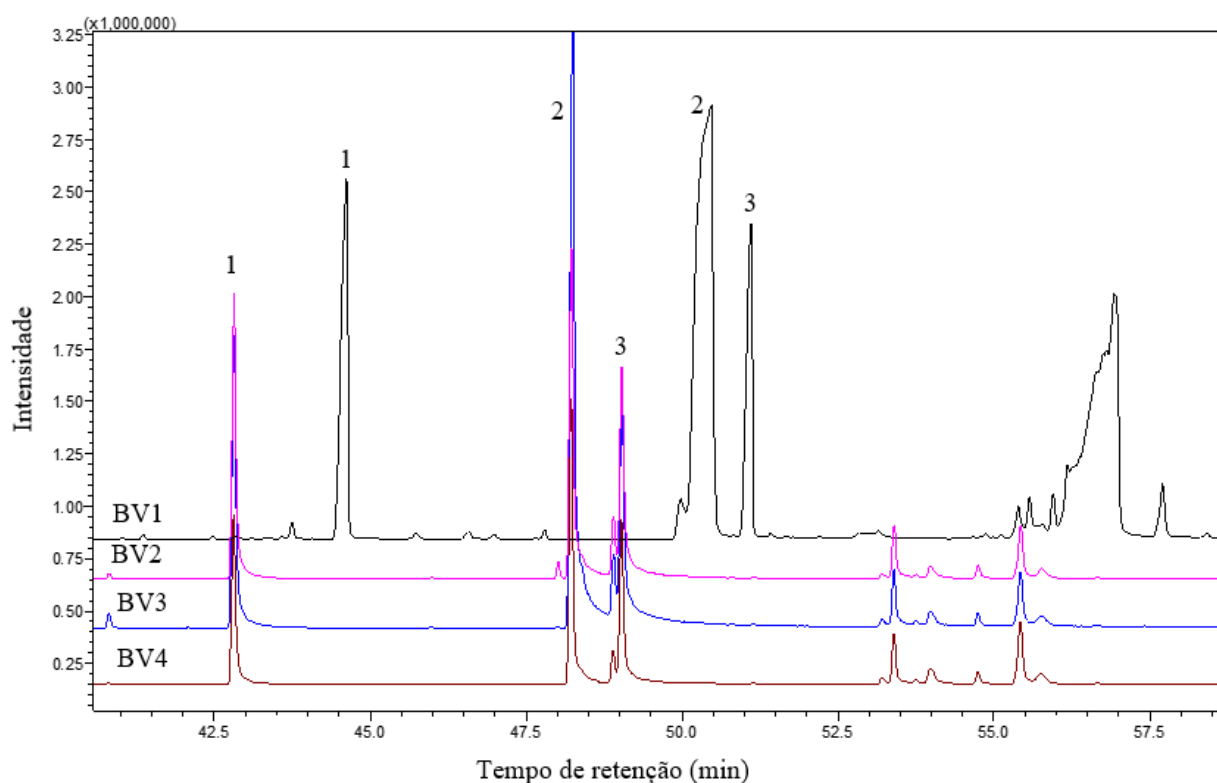
BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% de castanha de caju+ 12% de ameixa. Fonte: próprio autor.

O ácido oléico foi o ácido graxo predominante nas bebidas vegetais, oscilando de 35.49% a 56.83%. Formulações BV1 e BV3 compostas por 3% de castanha de caju e diferentes de quantidades de ameixa (9;12%) apresentaram maiores quantidades de ácido oléico. Resultado que pode ser atribuído a quantidade significativa do ácido oléico encontrado nas matérias - primas utilizadas no produto, como na ameixa (59,5%) e castanha de caju (67,62%) (VELIKOVIC *et al.*, 2016; SOARES *et al.*, 2013). Este ácido graxo monoinsaturado, é conhecido por seus efeitos benéficos atuando na prevenção de doenças cardiovasculares (DEREWIAKA; SZWED; WOLOSIAK, 2014).

Para o ácido esteárico foram identificados percentuais variáveis de 14,62 a 23,12%. Formulações com 6% de castanha de caju apresentaram as maiores quantidade de ácido esteárico, isso se justifica devido a esse ácido ser encontrado majoritariamente em castanhas de caju em percentuais de 9,24 a 9,49% (USLU; OZCAN, 2019). Embora, o ácido esteárico seja um ácido graxo saturado, não aumenta as concentrações de colesterol, sendo mais favorável para saúde, quando comparado com outros tipos ácidos graxos saturados (MENSINK, 2005).

O ácido palmítico foi identificado nas proporções de 19,73 a 32,48%, sendo encontrado em maiores quantidades em formulações adicionadas de 3% de castanha de caju e 12% de ameixa.

Figura 7 – Cromatograma dos ácidos graxos identificados nas bebidas vegetais.



1: Ácido palmítico; 2: Ácido oléico; 3: Ácido esteárico. BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3% de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% de castanha de caju + 12% de ameixa. Fonte: próprio autor.

5.4 Determinação de viscosidade aparente das bebidas vegetais

Os resultados da determinação de viscosidade aparente nas bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa encontram-se apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 – Viscosidade aparente de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

Bebidas	Viscosidade (cP)
BV1	429,75 ^d ± 0,50
BV2	540,00 ^b ± 0,81
BV3	470,25 ^c ± 0,50
BV4	589,75 ^a ± 0,50

Médias na mesma coluna que possuem letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% de castanha de caju+ 12% de ameixa. Fonte: próprio autor.

Os valores de viscosidade oscilaram de 429,7 a 589,75 cP e todas as formulações de bebidas apresentaram diferença significativa entre si ($p \leq 0,05$). A adição de ameixa e castanha de caju influenciou proporcionalmente no aumento da viscosidade das bebidas vegetais. Bebidas adicionadas de 6% de castanha de caju e 12% de ameixa (BV4), foram as mais viscosas, enquanto as produzidas com 3% de castanha de caju e 9% de ameixa (BV1) foram as menos.

Esses resultados são esperados, uma vez que a viscosidade é uma propriedade físico-química associada às fibras alimentares, lipídeos e proteínas (DIKEMAN; FAHEY, 2006). As ameixas são ricas em fibra alimentar com cerca de 57% de fibra alimentar solúvel (FATIMI *et al.*, 2007). A castanha de caju possui quantidade significativa de proteínas e alto conteúdo lipídico, o que explicaria o fato de formulações BV2 e BV4 adicionadas de maiores percentuais de castanha caju (6%) apresentarem maior viscosidade.

Terhaag, Almeida & Benassi (2013) ao estudarem as características físico-químicas de bebidas de soja quantificaram viscosidade de 13,50 a 26,6 cP. Kaur & Tanwar (2016) em seu trabalho sobre bebidas de quinoa reportaram viscosidade entre 15,02 a 17,52 cP. Tamuno *et al.*(2019) ao estudar composição físico-química, mineral e as características sensoriais do leite de castanha de caju encontraram valores de 2,18 a 2,80 cP. Todos valores acima citados são inferiores aos resultados obtidos na presente pesquisa, o que pode ser justificado devido ao uso de diferentes matérias-primas na elaboração das bebidas.

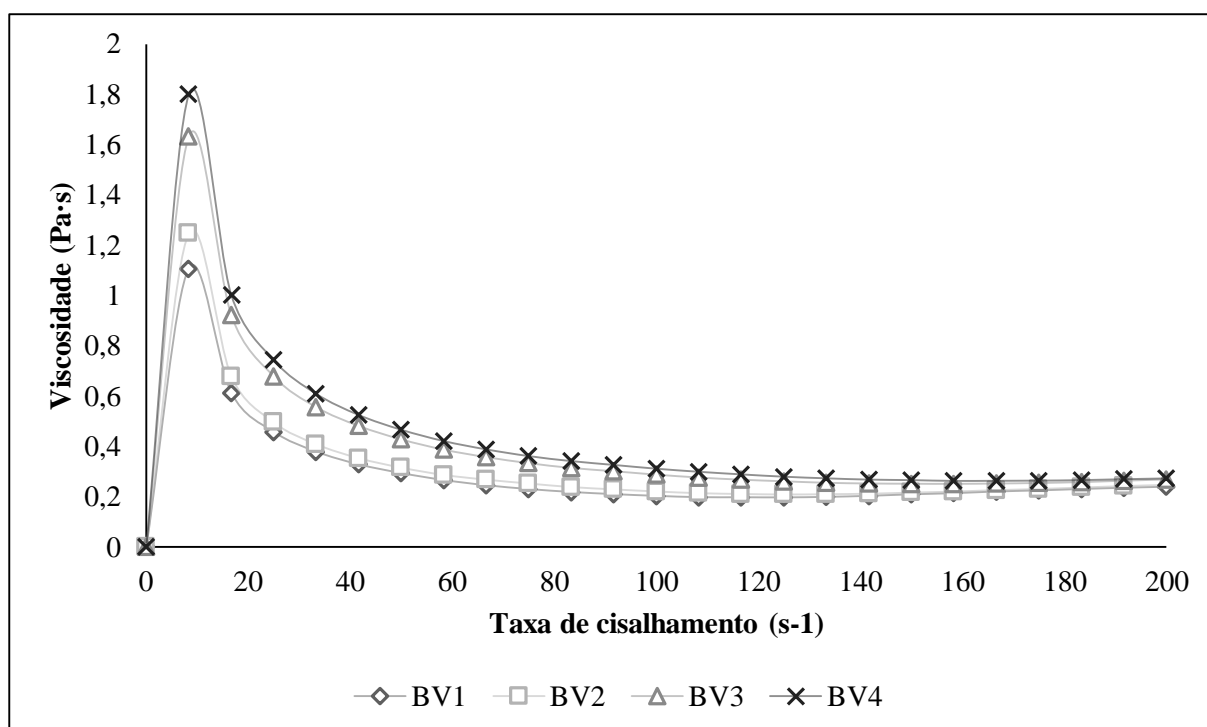
Entretanto em trabalho realizado por Santos *et al.*(2017), observou-se viscosidade de 376 mPas para bebida de soja saborizada com ameixa, sendo próximos aos relatados no presente estudo. A alta viscosidade observada neste trabalho pode ser atribuída principalmente a adição de uma maior porcentagem de ameixa nas bebidas, assim como o acréscimo de grandes

quantidades de sólidos. Visto que, a viscosidade também é dependente do teor de sólidos totais e da composição físico-química do produto (OGUNTUNDE; AKINTOYE, 1991).

5.5 Análise reológica

As curvas da viscosidade em função da taxa de cisalhamento das formulações de bebidas vegetais são apresentadas na Figura 8.

Figura 8 – Curvas de fluxo da viscosidade das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.



BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% castanha de caju + 12% ameixa. Fonte: próprio autor.

O estudo das propriedades reológicas dos alimentos fornece informações úteis, sobre sua estrutura e mudanças associadas ao processamento. Uma das aplicações da reologia é no desenvolvimento de métodos que caracterizem a consistência de bebidas (PUSHPADASS *et al.*, 2019). Em reologia os parâmetros avaliados são viscosidade, taxa e tensão de cisalhamento.

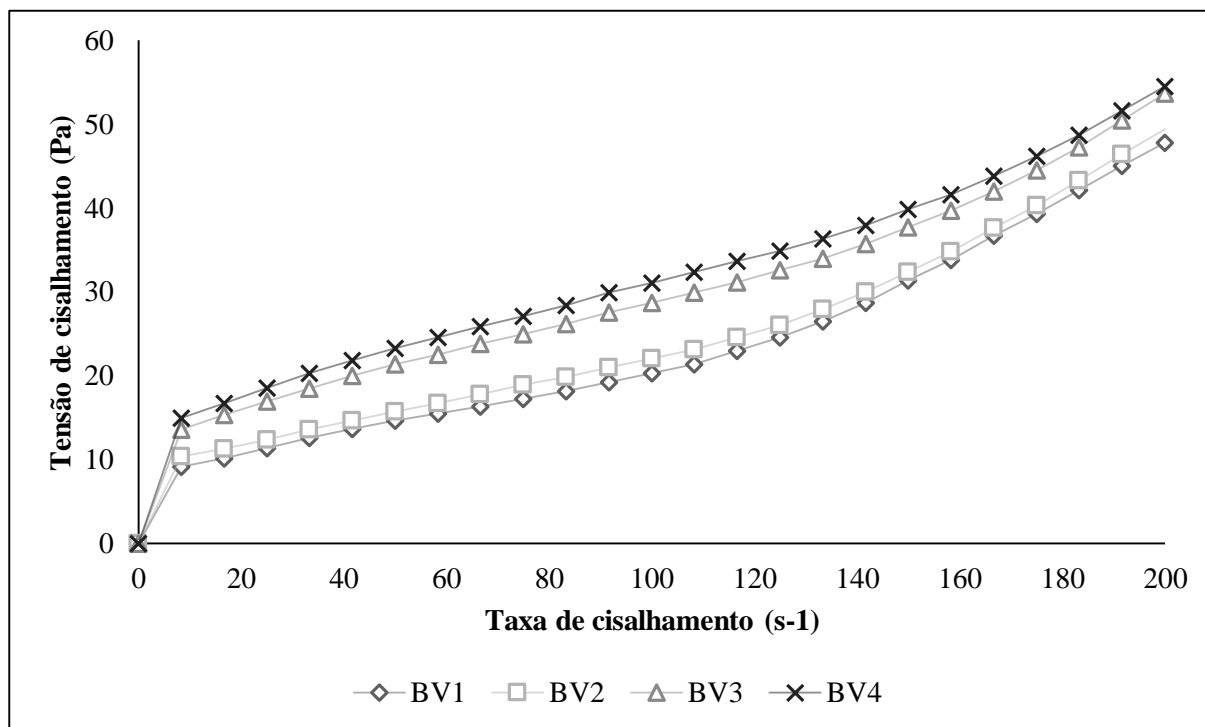
Nas bebidas vegetais analisadas, verifica-se que a viscosidade das formulações inicialmente aumentou e logo após diminuiu à medida que a taxa de cisalhamento aumentava, o que sugere comportamento de fluido não newtoniano. A menor viscosidade foi obtida para formulações BV1, enquanto BV4 obteve valores mais elevados para esse parâmetro.

Bebidas elaboradas com alguns vegetais apresentam esse comportamento de diminuição de viscosidade à medida que se aumenta a taxa de cisalhamento pois são consideradas fluidos coloidais (MCCLEMENTS; NEWMAN; MCCLEMENTS, 2019).

Comportamento semelhante ao obtido nesta pesquisa foram observados em bebidas à base de castanha do Brasil, macadâmia e amêndoa de baru (SILVA *et al.*, 2019) e bebidas formuladas com leguminosas (AGRAHAR-MURUGKAR; BAJPAI-DIXIT; KOTWALIWALE, 2019).

Além da relação entre a viscosidade e taxa de cisalhamento, também foram analisadas as curvas de fluxo da tensão de cisalhamento em função da taxa de cisalhamento, obtidas para as bebidas vegetais como exposto na Figura 9.

Figura 9 – Curvas de fluxo da tensão de cisalhamento e taxa de cisalhamento das bebidas à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.



BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3% de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% castanha de caju + 12% de ameixa. Fonte: próprio autor.

Analisando a Figura 9, é possível verificar que existe uma relação não linear entre taxa de cisalhamento e tensão de cisalhamento, evidenciando uma característica específica de fluido não newtoniano (CHHABRA; RICHARDSON, 2008). A partir desse comportamento, os parâmetros reológicos foram calculados com os dados de fluxo das bebidas. Esses dados experimentais da tensão de cisalhamento em função da taxa de cisalhamento foram ajustados ao modelo de Herschel-Bulkley, como exposto na Tabela 14. Para a escolha desse modelo reológico, utilizou-se como critério os valores do coeficiente de determinação (R^2).

Tabela 14 – Parâmetros de ajustes utilizando modelo reológico de Herschel- Bulkley.

Amostra	τ_0 (Pa)	K (Pa·s ⁿ)	n	R ²
BV1	0,927	0,202	1,009	0,950
BV2	0,974	0,354	0,908	0,947
BV3	1,128	1,316	0,672	0,951
BV4	1,235	1,890	0,608	0,959

τ_0 = tensão de cisalhamento inicial; K = Índice de consistência ; n = Índice de comportamento; R² = Coeficiente de determinação. Fonte: próprio autor.

A tensão de escoamento inicial (τ_0), que é a tensão requerida para que o fluido comece a escoar, variou de 0,927 a 1,235. Verificou-se que amostras de bebida com maiores concentrações de castanha de caju e ameixa BV3 e BV4, exibiram maior valor de tensão de escoamento inicial.

Analizando os resultados da Tabela 14, observa-se que o parâmetro K (Índice de consistência) aumenta à medida que se adiciona maiores proporções de ameixas e castanha de caju nas bebidas, sendo mais acentuado em amostras BV3 e BV4. A adição de goma xantana nas bebidas também influenciou o índice de consistência, uma vez que as gomas atuam como modificadores reológicos (LOPES *et al.*, 2020).

Os dados do índice de comportamento do fluxo (n) oscilaram de 0,608 a 1,009, indicando que todas as bebidas apresentaram características de fluido pseudoplástico. O fluido pseudoplástico é definido como aquele que aumenta sua viscosidade à medida que uma força é aplicada (NAKAYAMA, 2018). Em geral, o caráter pseudoplástico é típico de bebidas vegetais sendo observado frequentemente em leite de arroz (LEE; DIAS-MORSE; MEULLENET, 2019) e amêndoas (MANZOOR *et al.*, 2019).

O ajuste do modelo aos dados gerou coeficientes de determinação (R²) entre 0,947 a 0,959, indicando que o modelo estima adequadamente os parâmetros reológicos das bebidas analisadas. Resultados semelhantes utilizando o modelo de Herschel-Bulkley, foram encontrados para iogurtes comerciais à base de vegetais como soja (0,860 a 0,940), amêndoas (0,800) e castanha de caju (0,970) (GRASSO; ALONSO-MIRAVALLS; O'MAHONY, 2020).

5.6 Avaliação colorimétrica

Os resultados obtidos com a medição instrumental de cor nas formulações de bebidas vegetais estão expostos na Tabela 15. Houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) nas

coordenadas colorimétricas avaliadas nas formulações de bebida vegetal, exceto na coordenada b* de formulações BV3 e BV4.

Tabela 15 – Parâmetros de cor em formulações de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

Bebidas	Coordenadas colorimétricas				
	L *	a*	b*	c*	h*
BV1	48,40 ^b ± 0,31	9,77 ^c ± 0,05	24,35 ^c ± 0,09	26,23 ^c ± 0,10	68,13 ^c ± 0,03
BV2	52,64 ^a ± 0,35	8,59 ^d ± 0,10	24,95 ^b ± 0,24	26,39 ^c ± 0,26	71,0 ^a ± 0,07
BV3	43,22 ^d ± 0,22	11,46 ^a ± 0,03	27,69 ^a ± 0,12	29,75 ^a ± 0,12	67,50 ^d ± 0,07
BV4	46,38 ^c ± 0,12	10,73 ^b ± 0,05	27,52 ^a ± 0,17	29,54 ^b ± 0,17	68,69 ^b ± 0,14

Médias na mesma coluna que possuem letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% castanha de caju + 12% ameixa. L *: luminosidade; a *: vermelho/verde; b *: amarelo/ azul; C*: saturação, h *:ângulo de cor. Fonte: próprio autor.

Os valores de L* (Luminosidade) variaram de 43,22 a 52,64. Constatou-se que formulações com maior quantidade de ameixa e menor quantidade de castanha de caju apresentaram cor mais escura (BV3), enquanto formulações com maior percentual de castanha de caju e menor de ameixa foram mais claras (BV2). Esse resultado é esperado, uma vez que as ameixas são ricas em antocianinas e carotenóides (PERERA; YEN, 2007).

O teor de antocianinas é correlacionado diretamente com a coordenada L*: quanto menores os valores para esse parâmetro, maior será a quantidade de antocianinas (VIEIRA *et al.*, 2019). Os valores obtidos no presente estudo são inferiores aos reportados por Bruno *et al.* (2019), que quantificaram valores de L* entre 81,66 e 83,89 em leite de castanha de caju.

Neste estudo, os valores de a* variaram de 8,59 a 11,46, demonstrando que a cor das bebidas apresentou aspecto de vermelhidão, destacando-se as formulações com maiores teores de ameixa, que foram as mais avermelhadas. Todas as bebidas apresentaram valores positivos de b*, variando de 24,35 a 27,69, indicando aparência amarelada. Porém, esse parâmetro foi maior nas formulações BV3 e BV4, não havendo diferença significativa entre elas.

Os valores obtidos para C* (Saturação), que mede a intensidade da cor, mostraram que a tonalidade das formulações BV3 e BV4 foram as mais intensas, com valores de 29,75 e 29,54, respectivamente. Ambas as formulações foram adicionadas de 12% de ameixa, o que ressaltou a coloração das bebidas.

O ângulo de cor (h^*) pode variar de 0 a 360 °, onde 0 ° corresponde à cor vermelha, 90 ° ao amarelo, 180 ° ao verde e 270 ° ao azul. As cores das bebidas ficaram mais próximas do amarelo, com dados variando de 67,50 a 71,0. Houve diferença significativa entre as formulações, sendo que BV3 e BV2 foram as menos e mais amarelada, respectivamente.

Dessa forma, foi possível constatar que a variação na quantidade de castanha de caju e ameixa, em formulações de bebidas vegetais interfere significativamente na cor. Os resultados observados estão de acordo com a aparência visual das bebidas, como exposto na Figura 10.

Figura 10 – Aparência da cor das bebidas vegetais.



Fonte: próprio autor.

5.7 Análise microbiológica

Os resultados obtidos com a realização da análise microbiológica das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa estão dispostos na Tabela 16.

Tabela 16 – Resultados da análise microbiológica das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

Microorganismos	Bebidas			
	BV1	BV2	BV3	BV4
Coliformes totais (NMP.mL ⁻¹)	< 3	< 3	< 3	< 3
Coliformes termotolerantes (NMP.mL ⁻¹)	< 3	< 3	< 3	< 3
<i>Salmonella</i> spp.(25 mL)	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4:6% castanha de caju + 12% ameixa. Fonte: próprio autor.

A contagem de coliformes totais e termotolerantes foram < 3 (NMP/mL) e observou-se ausência de *Salmonella* spp. Como não há legislação para esse tipo de produto no Brasil, comparou-se os resultados com os parâmetros para sucos pasteurizados e refrigerados (10 NMP.mL^{-1} coliformes fecais, termotolerantes e ausência de *Salmonella* spp/25 mL) (BRASIL, 2001). De acordo com esses valores as bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa encontram-se dentro dos padrões exigidos pela legislação, representando um produto microbiologicamente seguro.

A baixa contagem de microorganismos quantificadas nas bebidas pode ser atribuída, a seleção de matérias-primas de qualidade, aos valores de pH do produto, boas condições higiênico-sanitárias durante o processamento e também a eficiência da pasteurização que reduziu parte da carga microbiana. Os resultados encontrados foram semelhantes aos observados para bebidas à base de castanha de caju, com números mais prováveis (NMP) de coliformes totais, termotolerantes < 3 (NMP/mL) e ausência de *Salmonella* spp. (LIMA *et al.*, 2020).

5.8 Análise sensorial

Os resultados obtidos com realização da análise sensorial das formulações das bebidas vegetais estão dispostos na Tabela 17.

Tabela 17 – Resultados da análise sensorial das bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.

Atributos sensoriais	Bebidas			
	BV1	BV2	BV3	BV4
Cor	7,23 ^a ±1,48	6,96 ^a ±1,45	6,93 ^a ±1,59	7,06 ^a ±1,38
Aroma	6,53 ^a ±1,42	6,54 ^a ±1,32	6,53 ^a ±1,53	6,57 ^a ±1,47
Textura	7,02 ^a ±1,46	7,16 ^a ±1,34	6,85 ^a ±1,69	6,68 ^a ±1,97
Sabor	6,14 ^a ±1,84	6,16 ^a ±1,88	6,25 ^a ±1,98	6,33 ^a ±1,87
Impressão global	6,54 ^a ±1,42	6,57 ^a ±1,39	6,50 ^a ±1,56	6,79 ^a ±1,55

Médias na mesma linha que possuem letras distintas diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4:6% castanha de caju + 12% ameixa. Fonte: próprio autor.

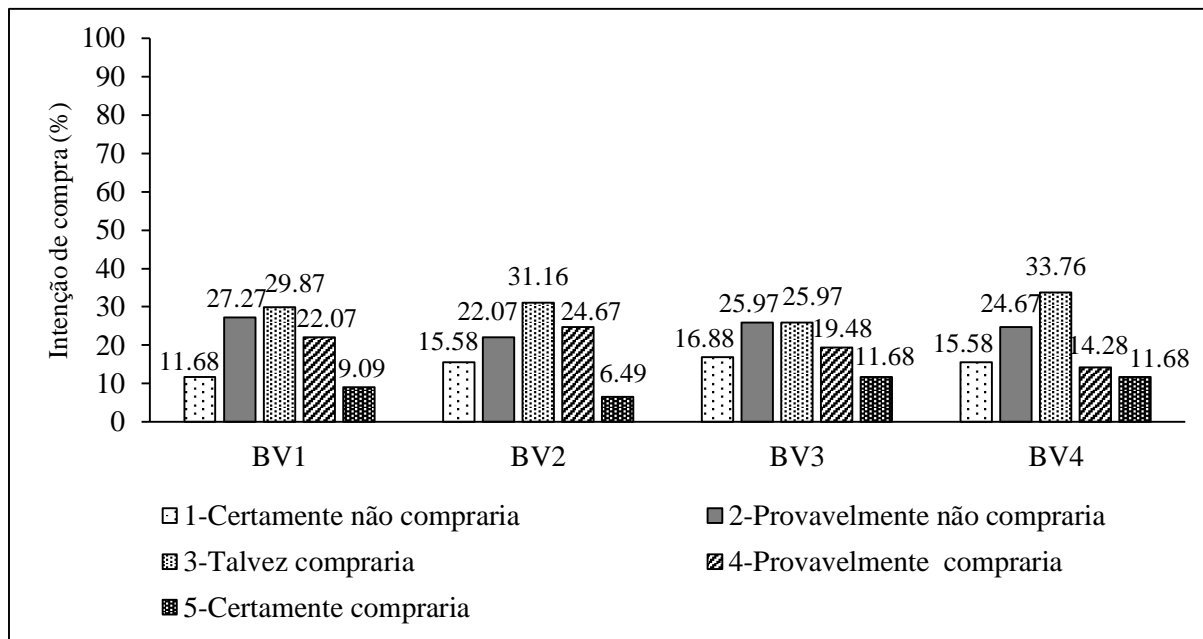
Analisando os resultados da Tabela 17, observa-se que as bebidas vegetais obtiveram notas dentro da faixa de aceitação e não houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) nos atributos avaliados. Em geral, as notas variaram de 6,14 a 7,23, correspondentes aos termos “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”. Foi possível verificar que a adição de castanha de caju nas concentrações de 3 e 6%, e ameixa de 9 e 12%, em bebidas vegetais não modificou as características sensoriais significativamente.

Esses resultados podem ser justificados em virtude da concentração de castanha de caju e ameixa serem muito próximas, ocasionando uma diferença muito sutil nos atributos avaliados. Outro ponto a ser considerado se refere à avaliação dos questionários respondidos no início da análise sensorial sobre o consumo de ameixa, castanha de caju e bebidas vegetais, onde observou-se que alguns provadores responderam que gostavam mais da castanha de caju e outros de ameixa, e devido à isso ocorreu um equilíbrio entre as notas.

Os resultados encontrados no presente trabalho são superiores aos observados por He & Hekmat (2015), que analisaram as características sensoriais de bebidas vegetais probióticas e observaram notas variando de 2,4 a 2,7 para bebida de soja, 5,2 a 5,6 para bebida de amêndoas e 3,5 a 4,2 para bebida de amendoim. Rebouças *et al.* (2016), ao estudarem bebidas à base de castanha de caju e suco de manga, obtiveram notas de 3,7 a 7,8 que correspondem a “desgostei moderadamente” e “gostei moderadamente”, sendo esses valores inferiores aos obtidos neste trabalho. Em estudo desenvolvido com iogurte formulado à base de castanha de caju, Olayinka *et al.* (2018) reportaram notas entre 7,2 (Gostei moderadamente) e 8,8 (Gostei muito), sendo superiores às observadas no presente trabalho.

Quanto ao teste de intenção de compra das bebidas vegetais, os dados obtidos são apresentados na Figura 11.

Figura 11 – Histograma da intenção de compra de bebidas vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.



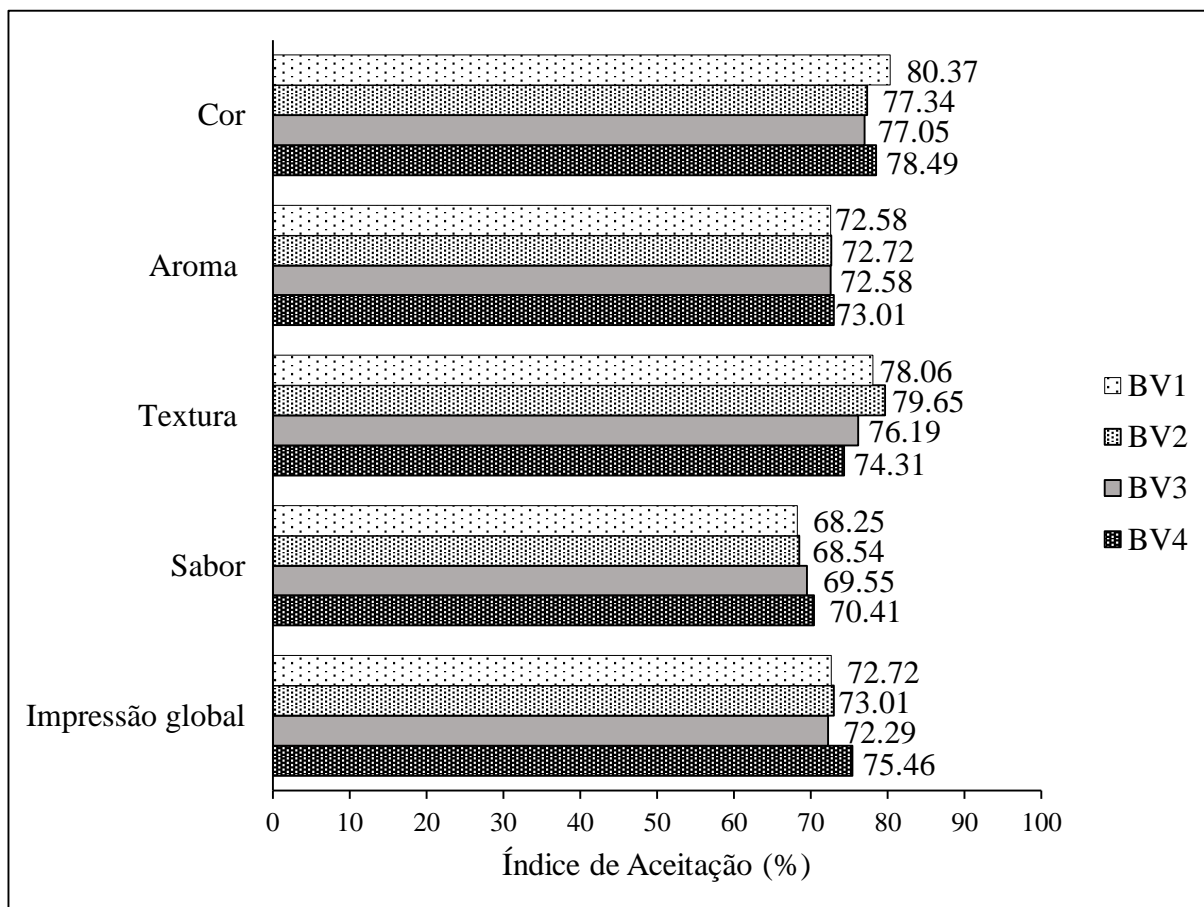
BV1: 3% castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3 % de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4:6% castanha de caju + 12% ameixa. Fonte: próprio autor

As bebidas apresentaram intenção de compra satisfatória, com maior frequência de notas obtidas para o termo “Talvez compraria”, destacando-se as formulações BV4 com 33,76% de respostas para esse atributo. Para o termo “Certamente compraria”, as formulações BV3 e BV4 apresentaram igual percentual de intenção de compra, com 11,68%. Provavelmente o sabor das bebidas influenciou negativamente a intenção de compra, uma vez que o índice de aceitação para esse atributo foi inferior a 70%, em três das quatro bebidas analisadas, como exposto na Figura 12.

5.8.1 Índice de aceitação (IA)

O índice de aceitação das formulações de bebidas vegetais é apresentado na Figura 12. Para que um produto seja aceito pelos provadores deve atingir um índice de aceitação maior ou igual a 70% (DUTCOSKY, 2013).

Figura 12 – Índice de aceitação de bebida vegetais à base de amêndoa de castanha de caju, arroz e ameixa.



BV1: 3% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV2: 6% de castanha de caju + 9% de ameixa; BV3: 3% de castanha de caju + 12% de ameixa; BV4: 6% de castanha + 12% de ameixa. Fonte: próprio autor.

A partir dos resultados apresentados na Figura 12, constatou-se que as bebidas vegetais apresentaram um bom índice de aceitação, com exceção do atributo sabor em formulações BV1, BV2 e BV3. Em relação à cor, formulações com menores quantidades de castanha de caju e ameixa (BV1) atingiram o melhor índice de aceitação (80,37 %). Entretanto, bebidas muito escuras formuladas com menor quantidade de castanha de caju e maior de ameixa (BV3), apresentaram menor aceitação (77,05%) para a cor.

Observando os valores para aroma, percebe-se que os provadores tiveram uma preferência por formulações com maiores percentuais de ameixa e caju (BV4), com valores de 73,01%, enquanto BV1 e BV3 obtiveram os menores percentuais, ambas com 72,58%. A boa aceitação para o aroma possivelmente se deve à combinação de maiores percentuais de castanha de caju e ameixa (6:9% e 6:12%), que ressaltaram o aroma.

Para o atributo textura, formulações com maior quantidade de castanha de caju e menor quantidade de ameixa (BV2) tiveram melhor índice de aceitação: 79,65%. Além disso,

à medida que se acrescenta maiores quantidades de castanha de caju e ameixa, observa-se que a aceitação tende a diminuir. Isso indica que a textura desagradou alguns provadores, especialmente a textura das bebidas muito viscosas, como a formulação com maiores percentuais de castanha de caju e ameixa (BV4), que obtiveram os menores índices de aceitação (74,31%) para esse parâmetro.

Nota-se que para o atributo sabor, a redução nas proporções de castanha de caju e ameixa influenciou negativamente a qualidade do produto, diminuindo o índice de aceitação, ficando abaixo de 70% em três formulações analisadas. Isso, possivelmente, pode ser atribuído ao fato de que alguns provadores descreveram o sabor das bebidas como “gosto fraco” e “gosto poderia ser mais acentuado”. Para a impressão global, observa-se que formulações com maior teor de ameixa e castanha de caju (BV4) foram melhor aceitas, com 75,46% de aceitação; entretanto, formulações com menor percentual de castanha de caju e maior teor de ameixa (BV3) apresentaram menor índice de aceitação (72,29%).

6 CONCLUSÕES

O desenvolvimento de uma nova bebida vegetal à base de amêndoa de castanha de caju, arroz, e ameixa é promissor. A utilização de diferentes concentrações de ameixa e castanha de caju viabilizaram a produção de bebidas vegetais com excelente fonte de nutrientes e bom perfil lipídico de ácidos graxos. Do ponto de vista nutricional, a melhor formulação foi a BV3, uma vez que contém maiores concentrações de ácido oléico e maior atividade antioxidante. Além disso, as bebidas foram microbiologicamente seguras e apresentaram aceitação sensorial satisfatória. A importância deste trabalho, se estende aos benefícios associados, como fornecer novas alternativas alimentares para alérgicos ao leite de vaca, intolerantes à lactose, pessoas com problemas cardiovasculares e veganos.

REFERÊNCIAS

- AKUSU, O. M.; EMELIKE, N. J. T. Physicochemical and organoleptic properties of flavored vegetable milk drinks made from tiger nuts (*Cyperus esculentus*) and Coconuts (*Cocos nucifera*) milk blends. **International Journal of Food Science and Nutrition**, [s.l.], v. 3, n. 2, p. 5-11, 2018.
- AYDAR, E. F.; TUTUNCU, S.; OZCELIK, B. Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies, and health effects. **Journal of Functional Foods**, [s.l.], v. 70, p. 103975, 2020.
- ADEDOKUN, I. I.; OKORIE, S. U.; BARIZAA, B. Evaluation of Proximate, Fibre Qualities and Consumer Acceptability of Bambaranut–Tigernut–Coconut Milk Beverage Blends. **International Journal of Nutrition and Food Sciences**, [s.l.], v. 3, n. 5, p. 430, 2014.
- ALOZIE Y. E.; UDOFIA, U. S. Nutritional and sensory properties of almond (*Prunus amygdalu* Var. *Dulcis*) seed milk. **World Journal of Dairy & Food Sciences**, [s.l.], v. 10, n. 2, p. 117-121, 2015.
- AMPONSAH, A. S.; GOLLY, M. K.; SARPONG, F.; DERIGUBAH, B.; ENDEME, M. Proximate and sensory evaluation of non-diary probiotic beverages made from tiger-nuts (*Cyperus esculentus* L.) and soy bean (*Glycine max*). **International Journal of Innovative Food Science and Technology**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 9-17, 2017.
- ATTALURI, A.; DONAHOE, R.; VALESTIN, J.; BROWN, K.; RAO, S.S. Randomised clinical trial: dried plums (prunes) vs. psyllium for constipation. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, [s.l.], v. 33, n. 7, p. 822-828, 2011.
- AHMED, T.; SADIA, H.; BATOOL, S.; JANJUA, A.; SHUJA, F. Use of prunes as a control of hypertension. **Journal of Ayub Medical College Abbottabad**, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 28-31, 2010.
- ABDULFATAI, J.; SAKA, A. A.; AFOLABI, A. S.; DIANA, K. Development and characterization of beverages from tigernut milk, pineapple and coconut fruit extracts. **Applied Mechanics and Materials**, [s.l.], v. 248, p. 304-309, 2013.
- ASIMAH, V. K.; ADZINYO, O. A.; DZAH, C. S. Utilization of brown rice flour and peanut paste in cake production. **American Journal Food Science and Technology**, [s.l.], v. 4, p. 129-34, 2016.
- ADAMS, R. P. **Identification of essential oil components by gas chromatography/ mass spectrometry**. Texensis Publishing, 5. ed. Gruver, Texas USA, 2017.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official. Analytical Chemistry**. Galthesburg M., 19. ed. 2012.
- AGRAKAR-MURUGKAR, D.A.; BAJPAI-DIXIT, B. P.; KOTWALIWALE, N. Rheological, nutritional, functional and sensory properties of millets and sprouted legume based beverages. **Journal of Food Science and Technology**, [s.l.], p. 1-9, 2019.

ADEBAMOWO, S. N.; ESEYIN, O.; YILME, S.; ADEYEMI, D.; WILLETT, W. C; HU, F. B. A mixed-methods study on acceptability, tolerability, and substitution of brown rice for white rice to lower blood glucose levels among Nigerian adults. **Frontiers in Nutrition**, [s.l.], v. 4, p. 33, 2017.

AREMU, M. O.; OLAOFI, O.; AKINTAYO, T. E. A comparative study on the chemical and amino acid composition of some Nigerian under utilized legume flours. **Pakistan Journal Nutrition**, [s.l.], n. 5, v. 34-38, 2006.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official. Analytical Chemistry**. Washington D.C, 14 ed. 1990.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods**. 6 ed. Washington, DC: American Public Health Association, 2013.

AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis of the Association of Official. Analytical Chemistry**. Washington: AOAC, 16. ed. 2010.

ATWATER, W. O.; WOODS, C. D. **The Chemical Composition of American Food Materials**. U. S. Department of Agriculture, Office of Experiment Stations; Bulletin n. 28, 1896.

BRUNO, L. M.; LIMA, J. R.; WURLITZER, N. J.; RODRIGUES, T. C. Non-dairy cashew nut milk as a matrix to deliver probiotic bacteria. **Food Science and Technology**, [s.l.], 2019.

BAE, H.; YUN, S. K.; YOON, I. K.; NAM, E. Y.; KWON, J. H.; JUN, J. H. Assessment of organic acid and sugar composition in apricot, plumcot, plum, and peach during fruit development. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, [s.l.], v.87, p.24-29, 2014.

BARROS, E. A.; COSTA, V. E.; BRESSAN, D. F.; COSCOLIN, R. B. S.; VIEITES, R. L.; BROETTO, F. Evaluation of gamma irradiation effect on physico-chemical properties of a mixed beverage based in soy milk and grape juice. **Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry**, [s.l.], v. 316, n. 1, p. 29-36, 2018.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry Physiological**, v. 27, n. 8, p. 911-917, 1959.

BHUTANI, V.P.; JOSHI, V.K.; SHALUNKE, D.K.; KADAM, S.S. Plum. **Fruit Science and Technology**. CRC press. New York, p. 203-241, 1995.

BHUYAN, D. J.; BAROOAH, M. S.; BORA, S. S.; SINGARAVADIVEL, K. Biochemical and nutritional analysis of rice beer of North East India. **Indian Journal of Traditional Knowledge**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 142-148, 2014.

BRAINER, M. S. C. P.; VIDAL, M. F. **Cajucultura nordestina em recuperação**. Caderno Setorial ETENE: Banco do Nordeste do Brasil, Fortaleza, n. 54, 2018. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4141162/54_caju.pdf/95e65093-50e1-b48d-ab01-15f3a8f690b4 Acesso em: 30 mar. 2019.

BISHNOI, V. K.; KAUSHAL, K.; SHARMA, A. K; SONI, P. Potential of beta sitosterol in medicinal plants used in BPH: A review. **International Journal of Chemical Science**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 65-68, 2017.

BRITO, E. S.; SILVA, E. O; RODRIGUES, S. Exotic fruits. **Cashew – *Anacardium occidentale***. Academic Press, p. 85-89, 2018.

BRASIL. Resolução nº 12 de 02 de janeiro de 2001. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União República Federativa do Brasil, Brasília, n. 7, 10 jan. 2001. Seção 1, p. 4553.

BRASIL, 2017. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 2, DE 6 DE FEVEREIRO DE 2017. **Regulamento técnico da amêndoa da castanha de caju**.

BRANDT, M. J. Starter cultures for cereal based foods. **Food microbiology**, [s.l.], v. 37, p. 41-43, 2014.

BLANDINO, A.; AL-ASEERI, M. E.; PANDIELLA, S. S.; CANTERO, D.; WEBB, C. Cereal-based fermented foods and beverages. **Food Research International**, [s.l.], v. 36, n. 6, p. 527-543, 2003.

BOX, G. E. P.; HUNTER, W. G.; HUNTER, J. S. **Statistics for Experiments**, J. Wiley & Sons, New York, 1978.

CHHABRA, R. P.; RICHARDSON, J. F. **Non-Newtonian flow and applied rheology: engineering applications**. 2. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2008.

CHAPAGAI, M. K.; WAN, R.W.I.; KARILLA, T.; PINKAEW, S. Variety difference of physicochemical and properties of selected brown rice from Thailand and Malaysia. **Food Research**, [s.l.], v. 4, n. 3, p. 630-635, 2020.

CATARINO, L.; MENEZES, Y.; SARDINHA, R. Cashew cultivation in Guinea - Bissau—risks and challenges of the success of a cash crop. **Scientia Agricola**, [s.l.], v. 72, n. 5, p. 459-467, 2015.

CODINA-TORRELLA, I.; GUAMIS, B.; ZAMORA, A.; QUEVEDO, J. M.; TRUJILLO, A. J. Microbiological stabilization of tiger nuts' milk beverage using ultra-high pressure homogenization. A preliminary study on microbial shelf-life extension. **Food Microbiology**, [s.l.], v. 69, p. 143-150, 2018.

COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE. **Colorimetry**. Publication CIE 15.2, Vienna, 1986.

CEVALLOS-CASALS, B. A.; BYRNE, D.; OKIE, W. R.; CISNEROS-ZEVALLOS, L. Selecting new peach and plum genotypes rich in phenolic compounds and enhanced functional properties. **Food chemistry**, [s.l.], v. 96, n. 2, p. 273-280, 2006.

DERBYSHIRE, E. J. Flexitarian diets and health: a review of the evidence-based literature. **Frontiers in nutrition**, [s.l.], v. 3, n. 55, 2017.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

DUGALIC, K.; SUDAR, R.; VILJEVAC, M.; JOSIPOVIC, M.; CUPIC, T. Sorbitol and sugar composition in plum fruits influenced by climatic conditions. **Journal of Agricultural Science and Technology**, [s.l.], v. 16, n. 5, p. 1145-1155, 2014.

DIKEMAN, C. L.; FAHEY Jr., G. C. Viscosity as Related to Dietary Fiber: A Review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [s.l.], n. 46, v. 8, p. 649-663, 2006.

DIKEMAN, C. L.; BAUER, L. L.; FAHEY, G. C. Carbohydrate composition of selected plum/prune preparations. **Journal of Agricultural and Food chemistry**, [s.l.], v. 52, n. 4, p. 853-859, 2004.

DEL GOBBO, L. C.; FALK, M. C.; FELDMAN, R.; LEWIS, K.; MOZAFFARIAN, D. Effects of tree nuts on blood lipids, apolipoproteins, and blood pressure: systematic review, meta-analysis, and dose-response of 61 controlled intervention trials-3. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 102, n. 6, p. 1347-1356, 2015.

DAS, I.; SHAH, N. G.; KUMAR, G. Cashew nut quality as influenced by microwave heating used for stored grain insect control. **International Journal of Food Science**, [s.l.], p. 1-7, 2014.

DEREWIAKA, D.; SZWED, E.; WOLOSIAK, R. Physicochemical properties and composition of lipid fraction of selected edible nuts. **Pakistan Journal Botany**, [s.l.], v. 46, n. 1, p. 337-343, 2014.

DAS, I.; ARORA, A. Post-harvest processing technology for cashew apple – A review. **Journal of Food Engineering**, [s.l.], v. 194, p. 87-98, 2017.

DESWAL, A.; DEORA, N. S.; MISHRA, H. N. Grain-Based Beverages. **Innovative Technologies in Beverage Processing**, [s.l.], p. 217-247, 2017.

DENDENA, B.; CORSI, S. Cashew, from seed to market: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, [s.l.], v. 34, n. 4, p. 753-772, 2014.

FIEDOR, J.; BURDA, K. Potential role of carotenoids as antioxidants in human health and disease. **Nutrients**, [s.l.], v. 6, n. 2, p. 466-488, 2014.

FACCIN, G. L.; MIOTTO, L. A.; VIEIRA, L. N.; BARRETO, P. L. M.; AMANTE, E. R. Chemical, sensorial and rheological properties of a new organic rice bran beverage. **Rice Science**, [s.l.], v. 16, p. 226-234, 2009.

FIRMO, A. Q.; SOUSA, M. M.; CAVALCANTI, M.S. Development and characterization of cashew nut drinks (*Anacardium occidentale* L.). **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 1-18, 2019.

FOLASADE, M. M.; TOLULOPE, V. A. Influence of processing treatments on quality of vegetable milk from almond (*Terminalia catappa*) kernels. **Acta Scientific Nutritional Health**, [s.l.], v. 2, n. 6, p. 37-42, 2018.

FIORAVANTE, M. B.; HIANE, P. A.; BRAGA N., J. A. Elaboration, sensorial acceptance and characterization of fermented flavored drink based on water-soluble extract of baru almond. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 47, n. 9, 2017.

FREITAS, J. B.; FERNANDES, D. C.; CZEDER, L. P.; LIMA, J. C. R.; SOUSA, A. G.; NAVES, M. M. V. Edible seeds and nuts grown in Brazil as sources of protein for human nutrition. **Food and Nutrition Sciences**, [s.l.], v. 3, n. 6, p. 857-862, 2012.

FORNI, E.; ERBA, M.L.; MAESTRELLI, A.; POLESELLO, A. Sorbitol and free sugar contents in plums. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 44, p. 269-275, 1992.

FATIMI, A.; RALET, M. C.; CREPEAU, M. J.; RASHIDI, S.; THIBAUT, J. Dietary fibre content and cell wall polysaccharides in prunes. **Sciences des Aliments**, [s.l.], v. 27, p. 423-429, 2007.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nation, 2017. **Commodities by Country**. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country Acesso em: 11 dez. 2018.

FOURREAU, D.; PERETTI, N.; HENGY, B. ; GILLET, Y.; COURTIL-TEYSSÉDRE, S.; HESS, L.; HEISSAT, S. Complications carencielles suite à l'utilisation de laits végétaux, chez des nourrissons de deux mois et demi à 14 mois. **La Presse Médicale**, [s.l.], v. 42, n. 2, p. 37-43, 2013.

FAMUREWA, A. C.; ABI, I.; ERU, E. U. Roasted cashew nut kernel (*Anacardium occidentale* L.) supplementation improves hepatic and renal status but not lipid profile in rats. **Asian Journal Pharmaceutical Clinical Research**, [s.l.], v. 9, n. 5, p. 55-58, 2016.

GINES, B.R.; GRAY, G.; ABUGRI, D.A Preliminary Comparison of Fatty Acid Composition(s) of Selected Commercial Rice Brands Commonly Consumed in North America. **Austin Journal of Nutrition and Food Sciences**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 1073, 2016.

GOBBI, L.; CIANO, S.; RAPA, M.; RUGGIERI, R. Biogenic Amines Determination in "Plant Milks". **Beverages**, [s.l.], v.5, n. 2, p. 40, 2019.

GRASSO, N.; ALONSO-MIRAVALLÉS, L.; O'MAHONY, J. A. Composition, Physicochemical and Sensorial Properties of Commercial Plant-Based Yogurts. **Foods**, [s.l.], v. 9, n. 3, p. 252, 2020.

HE, S.; HEKMAT, S. Sensory evaluation of non-dairy probiotic beverages. **Journal of Food Research**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 186, 2015.

HIWALE, S. Non Traditional Crops: Cashew (*Anacardium occidentale*). In: **Sustainable Horticulture in Semiarid Dry Lands**. Springer, New Delhi, p. 263-271, 2015.

HIGBY, W. K. A. A simplified method for determination of some the carotenoid distribution in natural and carotene fortified orange juice. **Journal of Food Science**, [s.l.], v. 27, p. 42-49, 1962.

HANSMANN, C. F.; COMBRINK, J. C. Plums and related fruits. **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition**, 2 ed. p. 4606-4610, 2003.

IUPAC. INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY - **Standard Methods for Analysis of Oils, Fats and Derivatives**. Blackwell Scientific Publications, 7. ed. Method 2.301, 1987.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.

ISLAM, N. U.; AMIN, R.; SHAHID, M.; AMIN, M.; ZAIB, S.; IQBAL, J. A multi-target therapeutic potential of *Prunus domestica* gum stabilized nanoparticles exhibited prospective anticancer, antibacterial, urease-inhibition, anti-inflammatory and analgesic properties. **BMC complementary and alternative medicine**, [s.l.], v. 17, n. 1, p. 276, 2017.

IGWE, E. O.; CHARLTON, K. E. A systematic review on the health effects of plums (*Prunus domestica* and *Prunus salicina*). **Phytotherapy Research**, [s.l.], v. 30, n. 5, p. 701-731, 2016.

Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. **The National Academy Press**, Washington, DC, 2005.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola -2017**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil> Acesso em: 01 abr. 2019.

JOHNSON, D. The botany, origin, and spread of the cashew *Anacardium occidentale* L. **Journal Plant Crops**, [s.l.], v. 1, n. 1-2, p. 1-7, 1973.

JUNGLES, T. M.C; LACOMINI, M.; CORDEIRO, L.M.C. Investigation of structural features of prunes (*Prunus domestica*) insoluble dietary fibers. **Journal of Food Science and Nutrition Therapy**, [s.l.], v. 3, n. 1, 2017.

JULIANO, B. O. **Rice in human nutrition**. Rome: FAO. Internacional Rice Research. Institute, n. 26, 1993. Disponível em: <http://www.fao.org> Acesso em: 09 abr. 2019.

JULIANO, B. O.; TUAÑO, A. P. P. Gross structure and composition of the rice grain. In: **Rice**. AACC International Press, [s.l.], p. 31-53, 2019.

JULIANO B.O. Rice: Overview. In: Wrigley, C., Corke, H., and Seetharaman, K.; Faubion, J.2 ed. **Encyclopedia of Food Grains**, Oxford: Academic Press, v. 1, p. 125-129, 2016.

JONES, M. P.; DINGKUHN, M.; ALUKO, G. K.; SEMON, M. Interspecific *Oryza sativa* L. x *O. glaberrima* Steud. progenies in upland rice improvement. **Euphytica**, [s.l.], v. 94, n. 2, p. 237-246, 1997.

JUDD W.S.; CAMPBELL C.S.; KELLOGG E.A; STEVENS P.F; DONOGHUE M. J. **Taxonomic evidence: structural and biochemical characters**. In: Judd WS, Campbell C.S., KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M. J. Plant systematics: a phylogenetic approach. 2. ed. Massachusetts: Sunderland; 2002. p. 55-104.

JESKE, S.; ZANNINI, E.; ARENDT, E. K. Past, present and future: The strength of plant-based dairy substitutes based on gluten-free raw materials. **Food Research International**, [s.l.], v. 110, p. 42-51, 2018.

JOHNSON D. The botany, origin, and spread of the cashew *Anacardium occidentale* L. **Journal Plant Crops**, [s.l.], v.1, p.1-7, 1973.

KJELDAHL, J. A new method for the estimation of nitrogen in organic compounds. **Zeitschrift fur Analytische Chemie**, [s.l.], v. 22, n. 1, p. 366, 1883.

KAULMANN, A.; JONVILLE, M. C.; SCHNEIDER, Y. J.; HOFFMANN, L.; BOHN, T. Carotenoids, polyphenols and micronutrient profiles of Brassica oleraceae and plum varieties and their contribution to measures of total antioxidant capacity. **Food chemistry**, [s.l.], v. 155, p. 240-250, 2014.

- KAUR, I.; TANWAR, B. Quinoa beverages: Formulation, processing and potential health benefits. **Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases**, [s.l.], v. 23, n. 2, p. 215-225, 2016.
- KOSMALA, M.; MILALA, J.; KOŁODZIEJCZYK, K.; MARKOWSKI, J.; ZBRZEŹNIAK, M.; RENARD, C. M. Dietary fiber and cell wall polysaccharides from plum (*Prunus domestica* L.) fruit, juice and pomace: Comparison of composition and functional properties for three plum varieties. **Food Research International**, [s.l.], v. 54, n. 2, p. 1787-1794, 2013.
- KIM, E.; CHANG, Y. H.; KO, J. Y.; JEONG, Y. Physicochemical and microbial properties of the Korean traditional rice wine, Makgeolli, supplemented with banana during fermentation. **Preventive Nutrition and Food Science**, [s.l.], v. 18, n. 3, p. 203, 2013.
- KOYAMA, M.; KITAMURA, Y. Development of a new rice beverage by improving the physical stability of rice slurry. **Journal of Food Engineering**, [s.l.], v. 131, p. 89-95, 2014.
- KAZEMZADEH, M.; SAFAVI, S. M.; NEMATOLLAHI, S.; NOURIEH, Z. Effect of brown rice consumption on inflammatory marker and cardiovascular risk factors among overweight and obese non-menopausal female adults. **International Journal of Preventive Medicine**, [s.l.], v. 5, n. 4, p. 478, 2014.
- KUNDU, P.; DHANKHAR, J.; SHARMA, A. Development of non dairy milk alternative using soymilk and almond milk. **Current Research in Nutrition and Food Science Journal**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 203-210, 2018.
- LIMA, A. C.; GARCIA, N. H. P.; LIMA, J. R. Obtenção e caracterização dos principais produtos do caju. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [s.l.], v. 22, n. 1, 2004.
- LIMA, J. R.; GARRUTI, D. D. S.; BRUNO, L. M.; ARAÚJO, Í. M. D. S.; NOBRE, A. C. O.; GARCIA, L. G. S. Replacement of peanut by residue from the cashew nut kernel oil extraction to produce a type paçoca candy. **Journal of Food Processing and Preservation**, [s.l.], v. 41, n. 2, p. e12775, 2017.
- LIMA, J. R.; BRUNO, L. M.; WURLITZER, N. J.; SOUSA, P. H. M. D.; HOLANDA, S. A. D. M. Cashew nut-based beverage: development, characteristics and stability during refrigerated storage. **Food Science and Technology**, [s.l.], 2020.
- LEE, Y.; DIAS-MORSE, P. N.; MEULLENET, J. F. Effect of rice variety and milling fraction on the starch gelatinization and rheological properties of rice milk. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 39, n. 4, p. 1047-1051, 2019.
- LAI, V. M.; LU, S.; HE, W. H.; CHEN, H. H. Non-starch polysaccharide compositions of rice grains with respect to rice variety and degree of milling. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 101, n. 3, p. 1205-1210, 2007.
- LOPES, M.; DUARTE, C. M.; NUNES, C.; RAIMUNDO, A.; SOUSA, I. Flow behavior of vegetable beverage to replace milk. **Proceedings of the Iberian Meeting on the rheology**, [s.l.], p. 83-87, 2019.
- GANDHI, M. K. **Autobiografia - minha vida e minhas experiências com a verdade**. 7. ed. Brasil: Palas Athena, 2010.

- MUNEKATA, P. E.; DOMÍNGUEZ, R.; BUDARAJU, S.; ROSELLÓ-SOTO, E.; BARBA, F. J.; MALLIKARJUNAN, K.; LORENZO, J. M. Effect of innovative food processing technologies on the physicochemical and nutritional properties and quality of non-dairy plant-based beverages. **Foods**, [s.l.], v. 9, n. 3, p. 288, 2020.
- MONTESANO, D.; ALBRIZIO, S.; LUCINI, L.; BARBA, F.J.; GALLO, M. Lipidis and Food Quality. **Journal of Food Quality**, [s.l.], v. 2018, p. 1-2, 2018.
- MELO, M. L. P.; MAIA, G. A.; SILVA, A. P. V.; OLIVEIRA, G. S. F.; FIGUEIREDO, R. W. Caracterização físico-química da amêndoa da castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.) crua e tostada. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 18, n. 2, p. 184-187, 1998.
- MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies Westport**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 129-148, 1989.
- MANZOOR, M. F.; AHMAD, N.; AADIL, R. M., RAHAMAN, A.; AHMED, Z.; REHMAN, A.; MANZOOR, A. Impact of pulsed electric field on rheological, structural, and physicochemical properties of almond milk. **Journal of Food Process Engineering**, [s.l.], v. 42, n. 8, p. e13299, 2019.
- MCCLEMENTS, D. J.; NEWMAN, E.; MCCLEMENTS, I. F. Plant-based Milks: A Review of the Science Underpinning Their Design, Fabrication, and Performance. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [s.l.], v. 18, n. 6, p. 2047-2067, 2019.
- MILOSEVIC, T.; MILOSEVIC, N. Factors influencing mineral composition of plum fruits. **Journal of Elementology**, [s.l.], v. 17, n. 3, 2012.
- MOUTOUNET, M.; JOURET, C. Amino acids of plum d'Ente and prune d'Agen. **Fruits**, [s.l.], v. 30, p. 345-348, 1975.
- MAH, E.;SCHULZ, J. A.; KADEN, V. N.; LAWLESS, A. L.; ROTOR, J.; MANTILLA, L. B.; LISKA, D. J. Cashew consumption reduces total and LDL cholesterol: a randomized, crossover, controlled-feeding trial. **The American Journal of Clinical Nutrition**, [s.l.], v. 105, n. 5, p. 1070-1078, 2017.
- MOLINA, J.; SIKORA, M.; GARUD, N.; FLOWERS, J. M.;RUBINSTEIN, S.;REYNOLDS, A.;BOYKO, A. R. Molecular evidence for a single evolutionary origin of domesticated rice. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, [s.l.], v. 108, n. 20, p. 8351-8356, 2011.
- MAJI, T. A.; UKWUNGWU, M. N.; NAHEMIAH, D.; ABO, E. M.; BAKARE, S.O. Rice: History, research & development in Nigeria. **Rice in Nigeria: traditional recipes and research needs**. [s.l.], cap. 1, p. 1-10, 2017.
- MIR, S. A.; MANICKAVASAGAN, A.; SHAH, M. A. **Whole Grains: Processing, Product Development, and Nutritional Aspects**. CRC Press, 304 p, Boca roton, New York, 2019.
- MENSINK, R. P. Effects of stearic acid on plasma lipid and lipoproteins in humans. **Lipids**, [s.l.], v. 40, n. 12, p. 1201-1205, 2005.
- MORTON, J. F. Cashew nuts and cashew apples. **Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition**, 2. ed. p. 958-964, 2003.

MÄKINEN, O. E.; UNIACKE-LOWE, T.; O'MAHONY, J. A.; ARENDT, E. K.

Physicochemical and acid gelation properties of commercial UHT-treated plant-based milk substitutes and lactose free bovine milk. **Food chemistry**, [s.l.], v. 168, p. 630-638, 2015.

MANZOOR, M. F.; MANZOOR, A.; SIDDIQUE, R.; AHMAD, N. Nutritional and Sensory Properties of Cashew Seed (*Anacardium occidentale*) Milk. **Modern Concepts & Developments in Agronomy**, [s.l.], v. 1, n. 1, p. 1-4, 2017.

MOHAN, V.; GAYATHRI, R.; JAACKS, L. M., LAKSHMIPRIYA, N.; ANJANA, R. M., SPIEGELMAN, D.; GOPINATH, V. Cashew nut consumption increases HDL cholesterol and reduces systolic blood pressure in Asian Indians with type 2 diabetes: a 12-week randomized controlled trial. **The Journal of Nutrition**, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 63-69, 2018.

MILKPOINT. **Mercado de bebidas vegetais cresce dois dígitos no Brasil**, 2018.

<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/com-excecao-das-de-soja-mercado-de-bebidas-vegetais-cresce-a-dois-digito-no-brasil-211516/> Acesso em: 05 maio. 2020.

NAKAYAMA, Y. **Introduction to Fluid Mechanics**. Butterworth-Heinemann 2. ed. p. 400, 2018.

NGUYEN, Q.; HETTIARACHCHY, N.; RAYAPROLU, S.; SEO, H. S.; HORAX, R.; CHEN, P.; KUMAR, T. K. S. Protein-rich beverage developed using non-GM soybean (R08-4004) and evaluated for sensory acceptance and shelf-life. **Journal of Food Science and Technology**, [s.l.], v. 53, n. 8, p. 3271-3281, 2016.

NORATTO, G.; PORTER, W.; BYRNE, D.; CISNEROS-ZEVALLOS, L. Identifying peach and plum polyphenols with chemopreventive potential against estrogen-independent breast cancer cells. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [s.l.], v.57, n. 12, p. 5219-5226, 2009.

NORATTO, G.; MARTINO, H. S.; SIMBO, S.; BYRNE, D.; MERTENS-TALCOTT, S. U. Consumption of polyphenol-rich peach and plum juice prevents risk factors for obesity-related metabolic disorders and cardiovascular disease in Zucker rats. **The Journal of Nutritional Biochemistry**, [s.l.], v. 26, n. 6, p. 633-641, 2015.

NAKASONE, H. Y.; PAULL, R. E. **Tropical fruits**. Cab International.445 p. Wallingford, UK, 1988.

NWOSU, C.; ADEJUMO, O. A.; UDOHA, W. N. Cashew apple utilization in Nigeria: Challenges and prospects. **Journal of Stored Products and Postharvest Research**, [s.l.], v. 7, n. 2, p. 29-31, 2016.

NAIR, K.P. **The agronomy and economy of important tree crops of the developing world**, Elsevier, [s.l.], 2010.

OGUNTUNDE, A. O.; AKINTOYE, O. A. Measurement and comparison of density, specific heat and viscosity of cow's milk and soymilk. **Journal of Food Engineering**, [s.l.], v. 13, n. 3, p. 221-230, 1991.

- OLAYINKA, J.; EUGENE, Y.; OLALEKAN, O.; RICHARD, I.; CHUKA, M. Physicochemical, microbiological and sensory characteristics of cashew milk formulated yoghurt. **African Journal of Food Science**, [s.l.], v. 12, n. 8, p. 204-209, 2018.
- OLAOFE, O.; FAMUREWA, J.A.V; EKWAGBERE, A.O. Chemical functional properties of kidney bean seed flour. **International Journal of Chemical Sciences**, [s.l.], n. 3, p. 51-69, 2010.
- OGUNSINA, B. S.; BAMGBOYE, A. I. Pre-shelling parameters and conditions that 448 influence the whole kernel out-turn of steam-boiled cashew nuts. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 29-34, 2014.
- OGUNGBENLE, H. N.; AFOLAYAN, M. F. Physical and chemical characterization of roasted cashew nut (*Anacardium occidentale*) flour and oil. **International Journal of Food Science and Nutrition Engineering**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 1-7, 2015.
- PERERA, C. O.; YEN, G. M. Functional Properties of Carotenoids in Human Health. **International Journal of Food Properties**, [s.l.], v. 10, p. 201- 230, 2007.
- PERFEITO, D.G. A.; CORRÊA, I. M.; PEIXOTO, N. Elaboração de bebida com extrato hidrossolúvel de soja saborizada com frutos do cerrado. **Journal of Neotropical Agriculture**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 21-27, 2017.
- PUSHPADASS, H. A.; EMERALD, F. M. E.; BALASUBRAMANYAM, B. V.; PATEL, S. S. Rheological Properties of Milk-Based Beverages. **Milk-Based Beverages**, [s.l.], p. 373-396. Woodhead Publishing, 2019.
- PETERSON, P. **Poaceae (Gramineae)**. Encyclopedia of Life Sciences, John Wiley & Sons, Ltd. Chichester, p.1- 4, 2013.
- REBOUÇAS, M.; RODRIGUES, M.; DE FREITAS, S.; FERREIRA, B. The physicochemical optimization and acceptability of a cashew nut-based beverage varying in mango juice and sugar: A pilot study. **Beverages**, [s.l.], v. 2, n. 3, p. 23, 2016.
- RIEGER, M., 2006. **Introduction to Fruit Crops**. The Haworth Press, Inc., New York, p. 369–381.
- RE, R.; PELLEGRINI, N.; PROTEGGENTE, A.; PANNALA, A.; YANG, M.; RICE-EVANS, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, [s.l.], v. 26, p. 1231-1237, 1999.
- RICO, R.; BULLÓ, M.; SALAS-SALVADÓ, J. Nutritional composition of raw fresh cashew (*Anacardium occidentale* L.) kernels from different origin. **Food Science & Nutrition**, [s.l.], v. 4, n. 2, p. 329-338, 2016.
- RAHMAN, M. S.; SOHAG, M. K. H.; RAHMAN, L. Distinctness of 110 rice (*Oryza sativa* L.) varieties of Bangladesh through morphological traits. **Journal of the Bangladesh Agricultural University**, [s.l.], v. 12, n. 1, p. 29-36, 2014.
- RAO, R. S. P.; MURALIKRISHNA, G. Non-starch polysaccharide–phenolic acid complexes from native and germinated cereals and millet. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 84, n. 4, p. 527-531, 2004.
- ROS, E. Health benefits of nut consumption. **Nutrients**, [s.l.], v. 2, n. 7, p. 652-682, 2010.

- SALEH, A. M. S.; WANG, P.; WANG, N.; YANG, L.; XIAO, Z. Brown rice versus white rice: nutritional quality, potential health benefits, development of food products, and preservation technologies. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [s.l.], v. 18, p. 1070-1096, 2019.
- SOARES, D. J.; TAVARES, T. M.; BRASIL, I. M.; DE FIGUEIREDO, R. W.; DE SOUSA, P. H. M. Processos oxidativos na fração lipídica de alimentos. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, [s.l.], v. 30, n. 2, 2012.
- SOARES, D.J.; VASCONCELOS, P.H.M.; CAMELO, A.L.M.; LONGHINOTTI, E.; SOUSA, P.H.M.D.; FIGUEIREDO, R.W. Prevalent fatty acids in cashew nuts obtained from conventional and organic cultivation in different stages of processing. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 265-270, 2013.
- SANTOS, P. A. D.; LEITE, N. D.; MARTINS, L. D. S. A.; LODETE, A. R.; MOTTA, R. G. Bebida fermentada a base de soja com sabor de ameixa e suplementada com inulina em substituição ao iogurte tradicional. **Veterinária e Zootecnia**, [s.l.], v. 24, n. 4, p. 724-733, 2017.
- SILVA, K.; MACHADO, A.; CARDOSO, C., SILVA, F.; FREITAS, F. Rheological behavior of plant-based beverages. **Food Science and Technology**, [s.l.], 2019.
- SINGHAL, S.; BAKER, R. D.; BAKER, S. S. A comparison of the Nutritional Value of Cow's Milk and Nondairy Beverages. **Journal of pediatric gastroenterology and nutrition**, [s.l.], v. 64, n. 5, p. 799-805, 2017.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal Enology and Viticulture**, [s.l.], v. 20, n. 2, p. 144-158, 1965.
- SWAMINATHAN, I.; GUHA, M. Protein-rich instant rice beverage mix and its quality attributes. **Journal of Food Processing and Preservation**, [s.l.], v. 42, n. 6, p. 1-8, 2018.
- STACEWICZ-SAPUNTZAKIS, M. Dried plums and their products: composition and health effects—an updated review. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, [s.l.], v. 53, n. 12, p. 1277-1302, 2013.
- SHAMLOUFARD, P.; KERN, M.; HOOSHMAND, S. Bowel function of postmenopausal women: Effects of daily consumption of dried plum. **International Journal of Food Properties**, [s.l.], v. 20, n. 12, p. 3006-3013, 2017.
- SETHI, S.; TYAGI, S. K.; ANURAG, R. K. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review. **Journal of Food Science and Technology**, [s.l.], v. 53, n. 9, p. 3408-3423, 2016.
- SHAO, Y.; BAO, J. Polyphenols in whole rice grain: Genetic diversity and health benefits. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 180, p. 86-97, 2015.
- SUN, Q.; SPIEGELMAN, D.; VAN DAM, R. M.; HOLMES, M. D., MALIK, V. S.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. White rice, brown rice, and risk of type 2 diabetes in US men and women. **Archives of internal Medicine**, [s.l.], v. 170, n. 11, p. 961-969, 2010.
- TERASHIMA, Y.; NAGAI, Y.; KATO, H.; OHTA, A.; TANAKA, Y. Eating glutinous brown rice for one day improves glycemic control in Japanese patients with type 2 diabetes

assessed by continuous glucose monitoring. **Asia Pacific journal of clinical nutrition**, [s.l.], v. 26, p. 421-426, 2017.

THOMAS, R.; WAN-NADIAH, W. A.; BHAT, R. Physiochemical properties, proximate composition, and cooking qualities of locally grown and imported rice varieties marketed in Penang, Malaysia. **International Food Research Journal**, [s.l.], v. 20, n. 3, p. 1345, 2013.

TERHAAG, M. M.; ALMEIDA, M. B.; BENASSI, M. D. T. Soymilk plain beverages: correlation between acceptability and physical and chemical characteristics. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 387-394, 2013.

TAMUNO, E. N. J.; MONDAY, A. O.; KIHARASON, J. W.; ISUTSA, D. K.; ALI, M. I.; MOUSA, E. A.; HASSAN, N. A. Physicochemical, Mineral and Sensory Characteristics of Cashew Nut Milk. **International Journal of Food Science and Biotechnology**, [s.l.], v. 4, n. 1, p. 1, 2019.

TOPP, B. L.; RUSSELL, D. M.; NEUMÜLLER, M.; DALBÓ, M. A.; LIU, W. Plum. **Fruit Breeding**. Springer, Boston, MA, p. 571-621, 2012.

TONG, C.; BOA, J. Rice Chemistry e Technology. **AACC International**, 4.ed, p. 131-168, 2019.

TALASIL, U.; SHAIK, K. B. Quality, spoilage and preservation of cashew apple juice: A review. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 1, p. 54-62, 2015.

TROX, J.; VADIVEL, V.; VETTER, W.; STUETZ, W.; SCHERBAUM, V.; GOLA, U.; BIESALSKI, H. K. Bioactive compounds in cashew nut (*Anacardium occidentale* L.) kernels: effect of different shelling methods. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.5, n.9, p.5341-5346, 2010.

USDA, UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2018. **Agricultural Research Service nutrient Database Laboratory USDA**. In: National Nutrient Database for Standard Reference. USDA, Beltsville, MD.

USDA, UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 2019. Agricultural Research Service nutrient Database Laboratory USDA. In: National Nutrient Database for Standard Reference. USDA ARS, Beltsville, MD.

USLU, N.; ÖZCAN, M. M. Effect of microwave heating on phenolic compounds and fatty acid composition of cashew (*Anacardium occidentale*) nut and oil. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, [s.l.], v.18, n. 3, p. 344-347, 2019.

VIEIRA, L. M.; MARINHO, L. M. G.; ROCHA, J. D. C. G.; BARROS, F. A. R.; STRINGHETA, P. C. Chromatic analysis for predicting anthocyanin content in fruits and vegetables. **Food Science and Technology**, [s.l.], v. 39, n. 2, p. 415-422, 2019.

VINCENT, O. S.; ADEWALE, I. T.; DARE, O.; RACHAEL, A.; BOLANLE, J. O. Proximate and mineral composition of roasted and defatted cashew nut (*Anacardium occidentale*) flour. **Pakistan Journal of Nutrition**, [s.l.], v. 8, n. 10, p.1649-1651, 2009.

VORA, J. D.; MADHRANI, N.; SARMAN, A. Biochemical, organoleptic and antimicrobial characterization of Brown Rice (*Oryza sativa*). **Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology**, [s.l.], v. 9, n. 5, p. 41-45, 2015.

VELICKOVIC, D. T.; RISTIC, M. S.; KARABEGOVIC, I. T.; STOJICEVIC, S. S.; NIKOLIC, N. C.; LAZIC, M. L. Plum (*Prunus domestica*) and walnut (*Juglans regia*): volatiles and fatty oils. **Advanced Technologies**, [s.l.], v.5, n. 1, p. 10-16, 2016.

VAUGHAN, D. A.; LU, B. R.; TOMOOKA, N. The evolving story of rice evolution. **Plant Science**, [s.l.], v. 174, n. 4, p. 394-408, 2008.

VENKATACHALAM, M.; SATHE, S. K. Chemical composition of selected edible nut seeds. **Journal of Agricultural and Food chemistry**, [s.l.], v. 54, n. 13, p. 4705-4714, 2006.

VIDAL, M. F. **Cajucultura nordestina continua em declínio**. Caderno Setorial ETENE: Banco do Nordeste do Brasil, Fortaleza, n. 2, 2017. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/2809571/22_cajucultura_122017_V3.pdf/cdde0738-0df4-ce6c-ed86-89c53ef7758e Acesso em: 30 mar. 2019.

WEBB, D.A.; TUTIN, T.G.; HEYWOOD, V.H.; BURGESS, N.A.; MOORE, D.M.; VALENTINE, D.H.; WALTERS, S.M. *Prunus L*, Flora Europaea. **Cambridge University Press**, Cambridge, [s.l.], p. 77- 80, 1968.

WUNJUNTUK, K.; KETTAWAN, A.; RUNGRUANG, T.; CHAROENKIATKUL, S. Anti-fibrotic and anti-inflammatory effects of parboiled germinated brown rice (*oryza sativa* 'kdml 105') in rats with induced liver fibrosis. **Journal of Functional Foods**, [s.l.], v. 26, n. 363-372, 2016.

WALTER, M.; MARCHEZAN, E.; AVILA, L. A. Arroz: composição e características nutricionais. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 38, n. 4, 2008.

YANG, Y.; GALLAHER, D. D. Effect of dried plums on colon cancer risk factors in rats. **Nutrition and Cancer**, [s.l.], v. 53, n. 1, p. 117-125, 2005.

YADAV, R.; DHIMAN, P.; SIWATCH, M. Preparation and analysis of physicochemical and organoleptic properties of soy based beverages. **International Journal of Enhanced Research in Science, Technology & Engineering**, [s.l.], v. 5, n. 12, p.31-39, 2016.

YADAV, P. B.; EDUKONDALU, L.; PATEL, S.; RAO, D. B. Proximate Composition of Peanut Milk Prepared by Different Methods. **International Journal of Current Microbiology Applied Science**, v.7, p. 2388-2391, 2018.

ZUBAIR, M. A.; RAHMAN, M. S.; ISLAM, M. S.; ABEDIN, M. Z.; SIKDER, M. A. A. Comparative Study of The Proximate Composition of Selected Rice Varieties in Tangail, Bangladesh. **Journal of Environmental Science and Natural Resources**, [s.l.], v. 8, n. 2, 97-102, 2015.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE)**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado a participar como voluntário de uma pesquisa para provar uma bebida que contém CASTANHA DE CAJU, ARROZ E AMEIXA, realizada pela aluna DAIANE DOS SANTOS PINTO. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, assegura seus direitos como participante sendo elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador. Por favor, leia com atenção, aproveitando para tirar suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Não haverá nenhum tipo de penalização caso você não aceite participar ou retire sua autorização em qualquer momento. O objetivo do presente trabalho é provar 4 bebidas feitas com a mistura de castanha de caju, arroz, ameixa, sal, açúcar cristal e goma xantana que é um tipo de carboidrato (açúcar) que ajuda na homogeneização dos ingredientes.

Você está sendo convidado a provar essas 4 bebidas, contendo 40 ml de cada, servidas em copos descartáveis, outro copo com água para limpar a boca entre a prova das bebidas. Você deverá responder um questionário contendo 8 questões e, ainda responder o quanto gostou de cada bebida e se compraria. Você levará em média 20 minutos para responder as perguntas.

Riscos: Pessoas que apresentem alergia a castanha de caju, e a outros ingredientes utilizados na elaboração da bebida NAO poderão participar. Se houver a necessidade de um atendimento médico de urgência por responsabilidade da pesquisa, o pesquisador principal irá conduzir o participante até o Hospital Universitário Walter Cantídio, localizado na rua Pastor Samuel Munguba, 1290 - Rodolfo Teófilo, Fortaleza-CE, 60430-372 ou outra unidade de saúde pública mais próxima ou particular se o participante preferir e irá acompanhá-lo até a alta médica.

Benefícios: A pesquisa não trará benefícios diretos aos participantes, mas você estará contribuindo com o desenvolvimento científico e para a elaboração de uma nova bebida vegetal.

Na divulgação dos resultados desse estudo seu nome não será citado. Os dados coletados serão considerados confidenciais e usados estritamente para fins de pesquisa. Sua identidade será mantida em segredo de acordo com o que a lei permite. É garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências.

Endereço do responsável pela pesquisa:

Nome: Daiane dos Santos Pinto

Instituição: Universidade Federal do Ceará

Endereço: Av. Mister Hull, 2977, Bloco 858 Campus Universitário do PICI. Bairro Alagadiço CEP 60356-000 Fortaleza - CE. Fone/Fax: (85) 3366.9752

Telefones para contato: (88) 994526652

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, Fone: 3366-8346/44. (Horário: 08:00-12:00 h de segunda a sexta-feira). O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, _____ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, ____/____/2019

Nome do participante da pesquisa

Assinatura

Daiane dos Santos Pinto

Nome do pesquisador principal

Assinatura

Daiane dos Santos Pinto

Nome do profissional que aplicou o TCLE

Assinatura

APÊNDICE B – MODELO DE FICHA UTILIZADA NA ANÁLISE SENSORIAL

Nome: _____ Data: _____

Idade: _____ Sexo: F () M () Contato: _____

1) Você possui alergia a castanha de caju, outras nozes, ou a outro tipo de alimento? Caso possua, você Não poderá participar.

() Sim () Não

2) Você gosta de bebidas vegetais, como exemplo bebida à base de soja, de arroz etc.?

() Sim () Não

3) Frequência de consumo de bebidas vegetais, como por exemplo bebida à base de soja, à base de arroz etc.?

() Diariamente () 2 a 5 vezes na semana () 1 a 4 vezes ao mês () Não consome

4) Você gosta de castanha de caju?

() Sim () Não

5) Frequência de consumo de castanha de caju?

() Diariamente () 2 a 5 vezes na semana () 1 a 4 vezes ao mês () Não consome

6) Você gosta de ameixa?

() Sim () Não

7) Frequência de consumo de ameixa?

() Diariamente () 2 a 5 vezes na semana () 1 a 4 vezes ao mês () Não consome

8) Você possui intolerância a lactose?

() Sim () Não

Você está recebendo 4 amostra de bebidas (40 mL cada) preparadas com castanha de caju, arroz e ameixa. Por favor, prove-as na sequência que foram fornecidas e avalie as mesma de acordo com escala hedônica, variando de 1-desgostei muitíssimo a 9- gostei muitíssimo.

9-GOSTEI MUITÍSSIMO

8-GOSTEI MUITO

7-GOSTEI MODERADAMENTE

6-GOSTEI LIGEIRAMENTE

5-NAO GOSTEI NEM DESGOSTEI

4-DESGOSTEI LIGEIRAMENTE

3-DESGOSTEI MODERADAMENTE

2-DESGOSTEI MUITO

1-DESGOSTEI MUITÍSSIMO

Amostra	Cor	Aroma	Textura	Sabor	Impressão global

Comentários: _____

Abaixo escreva variando de 1-certamente não compraria até 5- certamente compraria, sua intenção de compra.

5 - CERTAMENTE COMPRARIA

4 - PROVAVELMENTE COMPRARIA

3- TALVEZ COMPRARIA

2- PROVAVELMENTE NAO COMPRARIA

1-CERTAMENTE NAO COMPRARIA

Amostra	Intenção de compra

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UFC - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ /



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE BEBIDA VEGETAL À BASE DE CASTANHA DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.), ARROZ (*Oryza sativa* L.) E AMEIXA (*Prunus domestica* L.)

Pesquisador: DAIANE DOS SANTOS PINTO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 19338619.5.0000.5054

Instituição Proponente: Universidade Federal do Ceará/ PROPESQ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.627.376

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de dissertação que pretende formular uma bebida vegetal à base arroz, castanha de caju e ameixa e caracterizá-la quanto aos aspectos físico-químicos, sensoriais e microbiológicos e estimar a vida de prateleira. Seria uma alternativa de aproveitamento das castanhas de caju quebradas oriundas do processamento e seria também um produto alimentício inovador e uma opção de alimento na dieta de pessoas com intolerância a lactose, colesterol alto e veganos.

Objetivo da Pesquisa:

Geral:

Desenvolver, realizar a caracterização físico-química e sensorial de bebida vegetal à base de castanha de caju (*Anacardium occidentale* L.), arroz (*Oryza sativa* L.) e ameixa (*Prunus domestica* L.).

Específicos

- Analisar a composição físico-química das matérias-primas;
- Desenvolver formulações de bebida vegetais a base de arroz, castanha de caju e ameixa;
- Determinar a viscosidade aparente das bebidas;
- Realizar a caracterização físico-química das formulações (teor de umidade, cinzas, proteínas,

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br