



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
ENGENHARIA DE ALIMENTOS**



**EMILLY DAMKE DOS SANTOS**

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDA  
FERMENTADA VEGETAL (EXTRATO DE AMÊNDOA E LEITE UHT  
INTEGRAL)**

**Dourados, MS  
2023**

EMILLY DAMKE DOS SANTOS

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BEBIDA  
FERMENTADA VEGETAL (EXTRATO DE AMÊNDOA E LEITE UHT  
INTEGRAL)**

Trabalho de Conclusão de Curso II, orientado pela Professora Dra. Rosalinda Arévalo Pinedo, responsável pela disciplina de TCC II do curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial para conclusão do curso de graduação.

**Dourados, MS  
2023**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus e a Nossa Senhora Aparecida por sempre intercederem na minha vida, abençoando e iluminando está longa jornada, me mantendo firme em meio as dificuldades e forte para nunca desistir dos meus sonhos e objetivos.

Aos meus pais, por me apoiarem e estarem do meu lado em todos os momentos da minha vida, por me incentivarem a nunca abaixar a cabeça para os problemas, e me mostrarem que sou forte e capaz de conquistar tudo o que desejo. Sou muito grata a Deus por ter os melhores pais, os quais dão a vida e o sangue para que eu e o meu irmão tenhamos o melhor. Orgulhosa por poder realizar um dos maiores sonhos deles, em ter a filha formada, espero que um dia consiga retribuir tudo o que já fizeram e fazem por mim.

Ao meu irmão, por sempre segurar a minha mão e me mostrar que não estou sozinha, ser meu protetor e me encorajar a continuar em busca das minhas metas.

As minhas amigas que a UFGD me deu, Cleisla, Daniely (Olga), Kássia, Mariane e Sarah. Por fazerem parte da minha trajetória na faculdade, pelas conversas nos corredores do bloco, pelas risadas muitas das vezes sem motivo, choros e surtos compartilhados, por me abraçarem e serem a minha segunda família.

E as minhas amigas que a vida me apresentou ao longo do tempo, Camila, Renata, Sara e Talia. Por mais que algumas morem longe ou até mesmo o decorrer do dia a dia nos afaste, sempre me deram força e acreditaram em mim, no meu potencial, os conselhos de encorajamento e as comemorações a cada conquista realizada.

A professora Dra. Rosalinda Arévalo Pinedo, pela orientação, pelo conhecimento transmitido, por sempre estar à disposição para me ensinar e fazer o melhor, e principalmente por ter tido paciência comigo e não ter desistido de mim. Serei eternamente grata por todo o seu esforço e dedicação para que eu realize o meu sonho.

Meu muito obrigada a todos que contribuíram para que esse momento fosse possível!!!

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar bebida fermentada vegetal (extrato de amêndoa e leite UHT integral). Foram desenvolvidas três formulações de bebida fermentada a base de extrato de amêndoa e leite UHT integral: F1 (30% de extrato de amêndoa e 70% de leite UHT integral); F2 (40% de extrato de amêndoa e 60% de leite UHT integral); F3 (50% de extrato de amêndoa e 50% de leite UHT integral) e F4 (controle – iogurte natural). Foram analisados quanto sua relação física e química: pH; Acidez Titulável (%); Umidade (%); Atividade de Água (Aw); Cor Instrumental; Proteína (%); e Análises Microbiológicas como: Coliformes totais; Termotolerantes, quanto a análise sensorial foi realizada das formulações desenvolvidas, foi feita pelo teste de escala hedônica estruturada de nove pontos, sendo considerados aroma, cor, textura, sabor e avaliação global. Os resultados das análises físicas, químicas, sensorial e microbiológicas foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (significância de 5 %). De acordo com os resultados obtidos, a formulação F1 teve de pH = 4,61; Acidez de 0,64%; Umidade de 89,88%; Atividade de água (Aw) de 0,984; Proteína de 10,07%; Cor instrumental para o parâmetro  $L^*$  = 90,32; para o parâmetro  $a^*$  = -1,82; e o parâmetro  $b^*$  = 6,09. Quanto a avaliação sensorial a formulação F1 teve nota de 6,82% de aceitação global e 41,67% de intenção de compra, este resultado de aceitação deve-se ao percentual elevado de leite integral predominante na formulação para o desenvolvimento de ácido láctico, que favorece nos atributos sensoriais de sabor, aroma, textura e aceitação global.

**Palavras-Chave:** Bebida fermentada; Extrato vegetal amêndoa; Iogurte natural.

## ABSTRACT

The aim of this work was to develop and characterize a vegetable fermented drink (almond extract and whole UHT milk). Three fermented drink formulations based on almond extract and whole UHT milk were developed: F1 (30% almond extract and 70% whole UHT milk); F2 (40% almond extract and 60% whole UHT milk); F3 (50% almond extract and 50% whole UHT milk) and F4 (control - natural yogurt). The following physical and chemical characteristics were analyzed: pH; Titratable Acidity (%); Moisture (%); Water Activity ( $A_w$ ); Instrumental Color; Protein (%); and Microbiological Analyses such as: Total Coliforms; Thermotolerant Coliforms. Sensory analysis was carried out on the formulations developed, using a nine-point structured hedonic scale test, taking into account aroma, color, texture, flavor and overall evaluation. The results of the physical, chemical, sensory and microbiological analyses were subjected to analysis of variance and the means were compared using the Tukey test (5% significance). According to the results obtained, the F1 formulation had a pH = 4.61; Acidity of 0.64%; Moisture of 89.88%; Water activity ( $A_w$ ) of 0.984; Protein of 10.07%; Instrumental color for the parameter  $L^*$  = 90.32; for the parameter  $a^*$  = -1.82; and the parameter  $b^*$  = 6.09. As for the sensory evaluation, the F1 formulation scored 6.82% in overall acceptance and 41.67% in purchase intention. This acceptance result is due to the high percentage of whole milk in the formulation for the development of lactic acid, which favors the sensory attributes of taste, aroma, texture and overall acceptance.

**Keywords:** Fermented drink; Almond plant extract; Natural yogurt.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente as pessoas buscam por alternativas alimentares com a finalidade de ter uma vida mais saudável, principalmente referente ao adquirir alimentos e bebidas à base de vegetais, frutas, entre outros. Segundo a Sociedade Vegetariana Brasileira (2012), as dietas vegetarianas fornecem benefícios para a nossa saúde, prevenindo doenças crônicas degenerativas não transmissíveis, o que se torna ainda mais uma ótima opção de alimentação, considerando neste caso ao vegetariano como o indivíduo que não consome qualquer tipo de carne, podendo ou não adicionar laticínios ou ovos na sua alimentação (OLIVEIRA e SILVA, 2021).

O veganismo é um estilo de vida que vem crescendo cada vez mais no Brasil e no mundo, como uma forma de se alimentar melhor e proporcionar benefícios para a saúde, porém, ainda existem poucas opções de produtos alimentícios no mercado para atender a este público, os mesmos acabam sofrendo com as restrições de opções no seu cardápio (OLIVEIRA e SILVA, 2021).

Atualmente, os mercados já disponibilizam algumas opções de leites vegetais e iogurte vegano, a maioria a base de extrato de soja, amêndoa ou coco, os quais oferecem a manutenção de nutrientes importantes em sua constituição, principalmente macronutrientes como a proteína, carboidrato e lipídios (PANOZZO, 2018).

A indústria alimentícia vem se inovando dia a dia e criando novas opções de alimentos e bebidas para atender ao público vegano. Um dos produtos mais conhecidos e acessíveis para esses indivíduos é a bebida vegetal e a bebida vegetal fermentada de soja, os que possuem nutrientes que o corpo humano necessita. O iogurte de soja é um produto fermentado que além de possuir nutrientes naturais presentes na soja, também proporciona microrganismos probióticos que conferem benefícios a saúde do hospedeiro por promoverem um equilíbrio da microbiologia intestinal, com isto, melhorando a absorção de nutrientes e aumentando a imunidade contra bactérias patogênicas (GALTER; et al, 2020).

### *1.1. O Iogurte*

O iogurte, produto da fermentação láctica apresenta uma consistência espessa e leve, o que lhe torna mais procurado por questão das suas propriedades sensoriais, nutricionais e terapêuticas, assim, sendo um alimento tradicional. O valor nutricional é maior do que o leite devido a sua digestão parcial de proteínas, gorduras, carboidratos e também pelo seu teor de vitaminas do complexo B. Com tudo, as suas características podem mudar de acordo com o tipo de iogurte e o leite utilizado na sua produção (VIEIRA, 2017).

O Iogurte natural tem uma composição nutricional semelhante ao do leite, no qual é feito, por tanto, é uma excelente fonte de proteínas, cálcio, fósforo, magnésio, zinco e as vitaminas do

complexo B riboflavina e niacina (BISCAIA et al, 2004). Porém, devido ao processo de fermentação, sua composição pode sofrer rápidas modificações seja pela síntese ou liberação de nutrientes ou até mesmo de outras substâncias em função da cultura de bactérias “starter”, ou também pela adição de outros ingredientes durante a fabricação como por exemplo o leite em pó desnatado, frutas ou suco de fruta, e por condições de armazenamento (VIEIRA, 2017).

A Instrução Normativa nº 46, de 23 de outubro de 2007, determina a identidade e os requisitos mínimos de qualidade dos leites fermentados destinados ao consumo humano, onde o iogurte é definido como um produto sendo adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, assim, sendo obtidos por meio de coagulação e diminuição do pH do leite, através da fermentação láctica mediante ação de cultivos protosimbóticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, com outras bactérias ácido lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto final (BRASIL, 2007).

### 1.2 Extratos Vegetais

Os extratos vegetais, segundo Celina (2016), são ricos em nutrientes, onde basta deixar de molho o grão da semente que deseja optar o leite, e depois de um determinado tempo levar ao liquidificador e por último coar. Porém, segundo a Câmara dos Deputados, estabelece o Projeto de Lei nº10556/18, como uma proibição do uso da palavra “leite” nas embalagens e rótulos de alimentos que não foram produzidos com o leite de origem animal (AGÊNCIA CAMARA DE NOTÍCIAS, 2018).

Assim, é nomeada de bebida vegetal pois é feita a base de grãos, sementes, oleaginosas ou leguminosas, sendo elas, soja, coco, amêndoas, aveia, castanhas e arroz (CERQUEIRA, 2022). Portanto, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece as bebidas vegetais como produtos proteicos de origem vegetal, segundo a resolução RDC Nº 268/2005, são Produtos Proteicos de Origem Vegetal:

“[...] alimentos que são obtidos a partir das partes proteicas de espécies vegetais, no qual podem ser apresentados como grânulo, pó, líquido, e entre outros, exceto daquelas que não convencionais para alimentos. Desta forma, podendo ser adicionados de outros ingredientes, desde que não modifiquem a origem do produto. Nos produtos deve ocorrer a determinação de “Proteína”, “Extrato” ou “Farinha”, estabelecidos conforme o teor proteico mínimo, ou até mesmo o “Glúten”, onde são decorrentes dos nomes comuns de espécies vegetais de origem. Na designação, podem ser utilizadas

expressões que consagram pelo uso, pelo processo de obtenção, a forma de apresentar, a finalidade de uso ou a caracterização específica.” (BRASIL, 2005).

As amêndoas são utilizadas na dieta humana por terem importantes propriedades farmacológicas e nutricionais, sendo ricas em gorduras e proteínas, e também ricas em fitatos e fenólicos. Portanto, elas são fontes de vitamina E, magnésio, manganês, cobre, fósforo, fibra, riboflavina, ácidos graxos monoinsaturados e proteínas (ABATH, 2013).

Segundo Cordova (2019), as amêndoas possuem um alto valor energético devido à sua alta concentração de lipídios (em torno de 50%), sendo o principal componente, seguido das proteínas e carboidratos. Essas gorduras presentes na amêndoa, são monoinsaturadas, onde ajudam na prevenção cardiovascular, o que também reduz as taxas de triglicerídeos, assim gerando o controle do colesterol. Já as fibras que estão presentes nela, tem como função muito importante no intestino e no controle da diabetes, assim, auxiliando no controle do nível de insulina, fazendo com que haja uma redução (OLIVEIRA e SILVA, 2021).

O extrato de amêndoa é bastante utilizado para a substituição do leite de origem animal e na produção de alimento, principalmente veganos. Como o leite de vaca estragava muito rápido e servia mais para produção de manteiga e queijo, o leite de amêndoa passou a ser mais utilizado na idade média. Portanto, o leite de amêndoa se torna nutritivo com pouca gordura comparado ao leite de vaca, e sendo seguro para o consumo de pessoas intolerantes a lactose, pois ele se torna isento de lactose (ABATH, 2013).

O iogurte a base de amêndoa é uma alternativa, pois é um método simples, viável, e por ser um produto saudável e aceito pelos consumidores, principalmente o do grupo vegetariano. Com isso, resulta em um aumento significativo da digestibilidade, o decréscimo dos compostos tóxicos, aumento de compostos com capacidade para controlar a população de microrganismos potencialmente patogênicos, aumentar o valor nutricional e o potencial enquanto alimentos funcionais, o processo de fermentação ainda permite aumentar o período de conservação e aumentar o valor econômico dos produtos produzidos (VIEIRA, 2017).

### *1.3 Produtos Veganos*

Os veganos além de não consumirem produtos de origem animal, eles também não consomem e utilizam produtos obtidos a partir do sofrimento do animal. Sendo assim, são caracterizados com um estilo de vida onde não se opõem as práticas que relacionam a exploração do animal, o que é incluso todos os aspectos do modo de viver e consumir, seja alimentação, vestuário, estética, etc (MACIEL e JÚNIOR, 2021).



Desta forma, ainda segundo Maciel, et al. (2021), produtos veganos são aqueles que não são produzidos de fontes animal ou que tenha passado por alguém tipo de exploração e até mesmo teste em animais.

Segundo as Resoluções RDC n°268/2005 e RDC n°272/2005 (BRASIL, 2005), para auxiliar aos consumidores na aquisição de um alimento, quando não é de origem animal, deve constar na embalagem o selo vegano, certificação criada em 2013 pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB).

No Brasil essa classificação de produtos à base de plantas, grãos e entre outros, não é nova, porém, antes era muito restrita a população vegana e vegetariana, onde os produtos eram produzidos quase que exclusivamente a base de soja (EMBRAPA, 2021). Ainda segundo a Embrapa (2021), diz que no ano de 1970 o extrato de soja era um produto muito utilizado na substituição do leite, principalmente entre pessoas com algum tipo de intolerância ou alergia, onde também era oferecido em merendas escolares com o objetivo de suprir o déficit nutricional que atingia muito a população com baixa renda.

Podiam ser encontrados em prateleiras de supermercados, produtos enlatados com vegetais onde se tornavam semelhantes a carne animal, porém, ainda eram opções e variedades restrita. Por muito tempo essa primeira geração de produtos plant-based, foram muito importantes e aceita pelo público vegetariano e vegano, embora a sensorial dos produtos ainda estivesse distante dos produtos semelhantes aos de origem animal (EMBRAPA, 2021).

#### *1.4 Vegetarianos*

Os vegetarianos são caracterizados pelo seu estilo de vida onde adota uma dieta a base apenas de vegetais, frutas, grãos, etc. Eles consideram a restrição alimentar de carnes de bovinos, suínos, aves, peixes e frutos do mar, porém, existe alguns vegetarianos que se consideram ovo-lacto-vegetarianos, pois podem consumir alguns produtos de origem animal como ovos, leites e seus derivados (MACIEL e JÚNIOR, 2021).

Em 2018 houve um crescimento de 75% da população vegetariana nas regiões metropolitanas de São Paulo, sendo que 55% dos brasileiros afirmaram consumir mais produtos veganos se estivessem indicados na embalagem (SVB, 2018). De acordo com o relatório da POF mostra que idosos e adultos são os que mais consomem queijo, porém adolescentes preferem iogurtes (IBGE, 2020).

Com o avanço do homem em relação a internet e a tecnologia, facilitou com que fosse melhor o entendimento do processo nos matadouros com os animais, e de onde são obtidas as matérias-primas que podem servir de base para indústria. Como também o entendimento aos casos de maltrato de animais, principalmente no setor de cosméticos onde os animais passam pelo

processo de testar os produtos, assim se tornando um dos motivos para que os vegetarianos criem esta rejeição a certos produtos desde os alimentícios até os cosméticos (PAINS, 2022).

### *1.5 Flexitarianos*

De acordo com Sainburys (2019), cerca de 70% dos consumidores estão mudando de dieta alimentar para prevenir alterações na saúde, tais como: obesidade, diabetes e colesterol. Segundo o IBOPE (2018), a tendência de consumo de alimentos veganos a nível mundial busca por uma alimentação mais saudável, sustentável e ética, através de esta pesquisa se definiu que existe um crescimento no interesse por produtos veganos uma vez que 55% dos entrevistados declararam que consumiriam mais produtos de origem vegetal se estivesse especificado na embalagem. De acordo com Sainsburys (2019), no estudo realizado, um quarto da população britânica será vegetariana e metade “flexitariana” até 2025.

Com o intuito de suprir a elevada demanda de alimentos saudáveis, funcionais e veganos, novos produtos são lançados no mercado à base de vegetais é a nova grande aposta da indústria vegetariana do Brasil, de acordo com o estudo do Mordor Intelligence (2020), observou-se que 14 85% dos brasileiros possuem algum nível de intolerância à proteína do leite de origem animal, diante de 69% dos chilenos e 60% dos argentinos.

A partir desta demanda, é que o objetivo deste trabalho foi desenvolver um produto semi-vegano, cuja finalidade é pesquisar para introduzir um novo produto para aqueles não decidiram por uma dieta totalmente vegetariano e sim flexitariano, tal como descritos a seguir.

Os flexitarianos são os indivíduos que buscam diminuir no consumo de proteínas de origem animal em sua dieta, porém, não restringindo por completo o consumo dessas proteínas. Assim, eles costumam cortar a ingestão de frutos do mar e carnes, mas não totalmente eliminados do seu consumo, pois não possui uma quantidade específica de produtos animais que possam consumir, portanto, entende-se que é uma dieta em que se baseia a maior parte em vegetais deixando de ingerir carne por, pelo menos, uma vez na semana. Por fim, esse estilo de vida proporciona uma maior estabilidade nutricional evitando carência e doses elevadas dos nutrientes que possam ser prejudiciais à saúde (MACIEL e JÚNIOR, 2021).

Com a mudança do comportamento do consumidor, o mercado alimentício vem buscando se habituar aos movimentos e estilos de vida que esses consumidores estão adotando. Pois a população está em busca de mais consciência e optar por produtos ecologicamente corretos, e as formas de produção de diversos produtos (SCHINAIDER, 2018).

O flexitariano tem uma boa participação na colaboração pela rápida evolução dos produtos plant-based durante os últimos anos, pelo fator de reduzirem o consumo de produtos de origem

animal, se tornam um público mais exigente em questão ao sabor, aroma e textura dos produtos (EMBRAPA, 2021).

Os consumidores flexitarianos reconhecem o fato de que a carne possui uma grande fonte de proteína, gordura e micronutrientes, porém, também consideram os aspectos éticos, como a necessidade de evitar a intensificação e a procura do bem-estar animal. Também se preocupam com o consumo de quantidades elevadas de carne vermelha e principalmente processadas, podem ocasionar no aumento de mortalidade, doenças cardiovasculares, diabetes do tipo 2 e alguns tipos de formas de câncer (PAINS, 2022).

Assim, a importância de produzir esses produtos não é somente para atender as exigências desse público, mas sim torna-se uma preocupação tanto com o meio ambiente quanto com a própria saúde do consumidor, assim expandindo e facilitando cada vez mais este estilo de vida e dieta que muitos consumidores assumiram.

Por todo o exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar bebida fermentada vegetal (extrato de amêndoa e leite integral UHT).

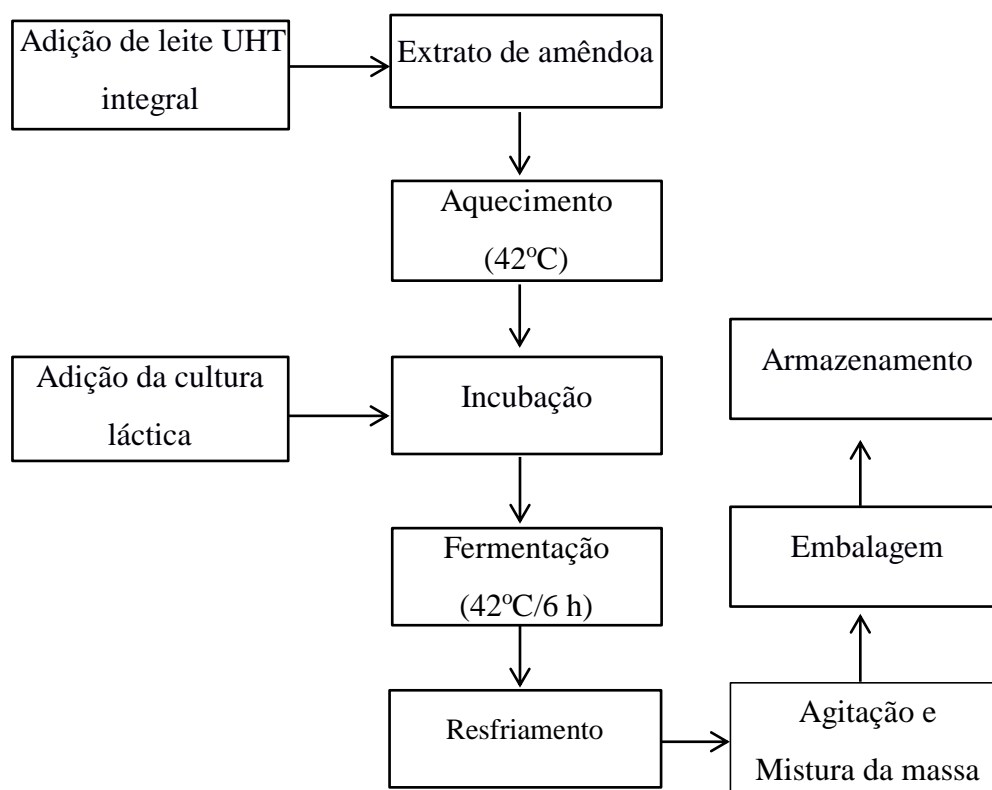
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A matéria prima (extrato de amêndoa e leite UHT integral), e a amostra controle (iogurte natural) foram adquiridos no supermercado local da cidade de Dourados-MS. Seguidamente transportados até os Laboratórios do Curso de Engenharia de Alimentos da UFGD. As embalagens contendo o extrato de amêndoa e leite UHT integral, foram previamente higienizados com álcool 70°, e em seguida, após a fermentação das bebidas, foram realizadas as análises físicas, químicas, sensorial e microbiológicas, descritos a seguir.

### *2.1 Processo de obtenção da bebida fermentada*

A elaboração da bebida fermentada vegetal (extrato de amêndoa e leite UHT integral), foi baseado conforme na metodologia de Vieira (2017), o leite UHT integral e o extrato de amêndoa foram misturados de acordo com cada formulação (Item 2.2), em seguida adicionou-se a cultura láctica (*Lactobacillus delbrueckii spp bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus*). Adicionou-se 2% de fermento láctico (iogurte natural) por litro (FERMENTECH, 2020). Após agitou-se vagarosamente para uniformizar a cultura láctica com a mistura do extrato de amêndoa e leite UHT integral. Em seguida, a temperatura na BOD (SL-101, Solab Científica) foi estabilizada a 42°C para que o processo de fermentação se dê por um período de 6 horas. Após o processo fermentativo, foi resfriado em geladeira a 10±2°C (Consul Frost Free Duplex). O fluxograma do processo de produção e caracterização da bebida fermentada vegetal está apresentado na Figura 1.

**Figura 1:** Fluxograma do processo de produção e caracterização da bebida fermentada vegetal.



## 2.2 Desenvolvimento das formulações

Foram desenvolvidas três formulações: F1 (30% de Extrato de Amêndoa e 70% de Leite UHT Integral); F2 (40% de Extrato de Amêndoa e 60% de Leite UHT Integral); F3 (50% de Extrato de Amêndoa e 50% de Leite UHT Integral) e F4 (Controle – Iogurte Natural); onde seguiu-se o fluxograma da Figura 1, cujo armazenamento foi realizado em geladeira a  $10\pm 2^{\circ}\text{C}$  (Consul Frost Free Duplex) por um período de 14 dias, este tempo de estocagem foi para simular o tempo de comercialização.

## 2.3 Análises físicas e químicas

As análises físicas e químicas foram realizadas em triplicata nas diferentes formulações (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4). Inicialmente retirou-se alíquotas de 60g para as análises físicas e sendo realizadas antes da fermentação e após o processo de obtenção do iogurte. Estas análises foram: pH (pHmetro digital de bancada (pH-2000), Instrutherm) (FIORAVANTE, 2015); Acidez Titulável (%) (PAINS, 2022); Umidade (%) (estufa BOD (SL-101; com circulação de ar, Solab Científica) (SILVA, 2022); Atividade de Água ( $A_w$ ) (Hidrômetro, aqualab) (BRANDÃO, 2015); Proteína (%) (titulométrico) (SOUZA, 2022) e Cor Instrumental (colorímetro digital Minolta, Modelo CR4000), sendo o parâmetro de luminosidade ( $L^*$ ) apresenta variação de preto = 0 a branco = 100, e as coordenadas ( $a^*$ ,  $b^*$ ) que apresentam a cor em um plano cartesiano, com

cor acromática na origem (cinza), onde para ( $a^*$ ) varia do vermelho ao verde, assim estando na cor verde quando apresentado valores negativos e na cor vermelha quando obter valores positivos, e para ( $b^*$ ) que apresenta tonalidade de cor variando em amarelo para valores positivos ao azul quando apresentado valores negativos (VIEIRA, 2017). As análises foram realizadas com base na metodologia de Vieira (2017).

#### *2.4 Análises microbiológicas*

Na avaliação microbiológica foi analisado: coliformes totais e termotolerantes, cujas análises foram feitas em triplicata e realizadas de acordo com a RDC n° 12, de 02 de Janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001) e a Instrução Normativa n° 46, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2007), assim como por Vieira (2017).

#### *2.5 Avaliação sensorial*

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais, sob iluminação branca, no laboratório de Análise Sensorial (LANASE) da Universidade Federal da Grande Dourados, com sessenta (60) julgadores não treinados, sendo entre alunos e funcionários da instituição, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 45 anos e que apresentaram disponibilidade, interesse e nenhuma restrição de saúde. Antes da degustação das amostras, todos os participantes foram informados sobre a presença de ingredientes alergênicos e os testes a serem realizados, e receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), para assinarem expressando sua concordância em participar, de acordo a Res. CNS n° 196/96 (COMITÊ DE ÉTICA, 2008).

As três amostras foram servidas em copos descartáveis contendo 15 ml, codificados com números de três algarismos e estavam à temperatura de 5°C, ofertados de forma aleatória aos julgadores, seguindo um delineamento de blocos. Na ficha de avaliação (APÊNDICE B) estavam descritos os atributos sensoriais a avaliar quanto a aroma, cor, textura, sabor e avaliação global, utilizando uma escala hedônica estruturada de nove pontos, na qual o ponto 1 correspondia a “desgostei extremamente” a 9 “gostei extremamente”, segundo Stone e Sidel (1985), e Dutcosky (2019).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, (ANOVA) seguida pelo teste de médias de Tukey, que permite verificar se há diferença significativa entre as médias, com nível de significância de 5%, utilizando o programa estatístico STATISTICA 8.0 ®.

#### *2.6 Análise estatística*

Todos resultados obtidos pelas análises físicas e químicas e microbiológicas, foram analisadas por meio da análise de variância (ANOVA), utilizando-se o software STATISTICA 8.0

® e em seguida pelo teste de médias que foi utilizado o teste de Tukey para comparação das médias, com nível de significância de 5 %.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, estão apresentadas as análises da mistura inoculada com as respectivas concentrações nas três formulações (antes da fermentação).

**Tabela 1.** Valores nas três formulações (F1, F2 e F3) antes da fermentação.

Análises	Formulações		
	F1	F2	F3
<b>pH</b>	6,20±0,11 <sup>a</sup>	6,21±0,11 <sup>a</sup>	6,25±0,08 <sup>a</sup>
<b>Acidez (%)</b>	0,17±0,02 <sup>a</sup>	0,14±0,00 <sup>b</sup>	0,14±0,00 <sup>b</sup>
<b>Umidade (%)</b>	89,32±8,81 <sup>a</sup>	83,60±5,74 <sup>b</sup>	82,82±3,45 <sup>b</sup>
<b>Proteína (%)</b>	6,03±1,11 <sup>a</sup>	5,77±1,48 <sup>a</sup>	3,58±1,12 <sup>a</sup>
<b>Atividade de água (Aw)</b>	0,993±0,005 <sup>a</sup>	0,992±0,005 <sup>a</sup>	0,989±0,000 <sup>a</sup>
<b>Parâmetros de Cor</b>			
<b>L*</b>	88,69±0,82 <sup>a</sup>	88,39±0,05 <sup>ab</sup>	87,42±0,14 <sup>b</sup>
<b>a*</b>	-2,87±0,03 <sup>c</sup>	-2,67±0,03 <sup>b</sup>	-2,37±0,06 <sup>a</sup>
<b>b*</b>	5,62±0,50 <sup>a</sup>	5,58±0,11 <sup>a</sup>	5,35±0,26 <sup>a</sup>

\*Média de três repetições; Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3) pelo teste de Tukey.

Nota-se que na Tabela 1, a mistura inoculada nas três formulações F1, F2 e F3, o pH da mistura inicial antes da fermentação não diferiram entre si ( $p < 0,05$ ), apresentaram características ideais de qualidade conforme a Instrução Normativa N° 76/2018 (BRASIL, 2018), que estabelece acidez para o leite de 0,14 a 0,18 em g de ácido láctico/100 ml. Os valores encontrados de pH foram de 6,20±0,11 a 6,25±0,08. Tal fato, foi encontrado por Souza (2021) que encontraram um pH médio de 6,49, quando realizaram uma pesquisa sobre extratos vegetais como substitutos do leite para elaboração de bebidas fermentadas. De acordo com Silva et al. (2020) o pH normal para leite de vaca está entre 6,6 a 6,8, já valores superiores a 6,8 indicam que o animal estava com mastite, tornando-a de má qualidade, e não podendo ser utilizado. Assim mesmo Araújo-Filho (2022) encontrou valores semelhante de pH 6,20 a 6,33 nas primeiras horas de fermentação, estes

valores são semelhantes aos encontrados na presente pesquisa. Motta et al. (2017), avaliando bebida fermentada a base de soja com sabor ameixa encontraram valores de pH de 4,15 a 4,35, estes valores diferiram da presente pesquisa, os mesmos afirmam que pH menor que 4,0 torna o produto muito ácido, podendo ocorrer a precipitação das proteínas, entretanto pH acima de 4,5 compromete a conservação do produto e seu sabor.

Quanto a acidez observou-se que as formulações F2 e F3 não apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Já a formulação F1 diferiu significativamente das demais formulações. Os valores encontrados na presente pesquisa para acidez variaram de  $0,14 \pm 0,00$  a  $0,17 \pm 0,02$  estes valores estavam de acordo com o processo fermentativo, tal fato foi também observado por Dellagostin et al. (2020) que encontraram valores de acidez em bebida láctea fermentada a base de soro de leite de 0,61 a 0,73% que diferiram da presente pesquisa. Os mesmos afirmam que a acidez exerce importante influência sobre os atributos de qualidade de produtos lácteos fermentados, sendo um dos principais fatores que limita sua aceitação. Costa (2020) desenvolveu uma bebida láctea fermentada adicionada de chia e acerola e encontrou valores de acidez de 1,0 a 1,2% que diferiram da presente pesquisa.

Para o percentual de umidade, de acordo com a Tabela 1, a formulação F1 deferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) das formulações F2 e F3, observa-se que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações F2 e F3. Acredita-se que estes valores de umidade entre  $89,32 \pm 8,81$  a  $82,82 \pm 3,45$  encontrados na presente pesquisa estão relacionados com a estabilidade e composição química da bebida, além de ter qualidade. Assim mesmo, Costa (2020) encontrou valores de umidade de 85,62% desenvolvendo bebida láctea fermentada. Embora, Motta et al. (2017) obtiveram umidade de 76,42% que diferiram do presente trabalho.

Na Tabela 1, constata-se diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as três formulações (F1, F2 e F3) para o percentual de proteína. Sendo que a formulação F1 obteve valor significativo de  $6,03 \pm 1,11$  % de proteína em relação as demais formulações, visto que a formulação F1 foi desenvolvido com 70% de leite UHT integral acredita-se que este percentual de leite tenha influenciado no produto final. Para as formulações F2 e F3, percebe-se que conforme a quantidade de leite integral diminui nas formulações, a quantidade de proteína também diminui (Tabela 1). Lima et al. (2020), encontrou valores de proteína que diferiram do presente trabalho, para bebida fermentada de amêndoa da macaúba adicionada de polpa de goiaba observou 0,97% de proteína. Desta forma, percebe-se que a adição do leite UHT integral é favorável para a quantidade de proteína no produto final.



A atividade de água ( $A_w$ ) permite avaliar a disponibilidade de água no alimento que estaria susceptível a reações químicas, enzimáticas. Verifica-se através da Tabela 1, quanto à atividade de água não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) nas três formulações (F1, F2 e F3). Ferreira et al. (2021) encontraram valores próximos aos da presente pesquisa cuja atividade de água foi de 0,986 para leites fermentado adicionados de colágeno. Oliveira et al. (2020), avaliando uma bebida láctea a base de kefir encontraram valor de  $A_w$  de 0,83% que diferiu do presente trabalho.

Quanto aos parâmetros de cor, o parâmetro  $L^*$  houve diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) entre as três formulações, porém a formulação F1 obteve no parâmetro de luminosidade  $L^* = 88,69 \pm 0,82$ , visto que possuía maior teor de leite UHT integral, confirmando a predominância da cor branca. De acordo com Munhoz et al., (2015) estudando prebióticos para enriquecimento da bebida fermentada a base de soja, encontraram valor de  $L^* = 57,33$  que diferiram do presente trabalho. Também diferiram dos valores encontrados por Canella (2016),  $L^* = 76,58$  a  $77,49$  ao elaborar bebida láctea fermentada simbiótica e Motta et al. (2017),  $L^* = 57,33$  quando elaborou bebida fermentada a base de soja.

No parâmetro  $a^*$  houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as três formulações (F1, F2 e F3), sendo que todas as formulações apresentaram resultados negativos, ou seja, há a predominância da cor branca devido ao percentual de leite UHT integral utilizado na formulação e levemente amarelada proveniente do extrato de amêndoa. Vieira (2017), Motta et al (2017) e Canella et al. (2016) encontraram valores de  $a^* = -1,87$ ;  $-8,03$  e  $-3,60$  respectivamente que diferiram dos valores encontrados na presente pesquisa.

Para o parâmetro de cor  $b^*$  percebe-se que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as três formulações (F1, F2 e F3), porém observa-se que as formulações apresentam tendência a coloração levemente amarelada por influência do extrato de amêndoa e a presença da gordura do leite UHT integral. Vieira (2017) e Leite (2022) encontraram valores de  $b^* = 6,50$  e  $3,82$  que diferiu dos valores encontrados neste trabalho. Porém, Santos (2018) encontrou valor semelhante quando desenvolveu uma bebida láctea fermentada com grãos de kefir e biomassa de banana-verde, obteve valor para  $b^* = 5,14$ , valor próximo encontrados na presente pesquisa.

O monitoramento do pH nas três formulações (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4) foram realizadas no 7º dia e no 14º dia, sendo que foram mantidos a temperatura de refrigeração  $10 \pm 2^\circ\text{C}$ . Desta forma, pode ser observado na Tabela 2, os valores de pH e da acidez titulável (%) nas três formulações F1, F2 e F3 e a amostra controle (F4), de acordo ao tempo de armazenamento.

**Tabela 2.** Valores de pH e da acidez titulável (%) para as três formulações (F1, F2, F3) e a amostra controle (F4).



Tempo de estocagem	Análises	Formulações			
		F1	F2	F3	F4
7° dia	pH	4,69±0,04 <sup>b</sup>	4,92±0,01 <sup>a</sup>	4,52±0,03 <sup>c</sup>	4,52±0,06 <sup>c</sup>
	Acidez (%)	0,64±0,03 <sup>a</sup>	0,63±0,01 <sup>a</sup>	0,61±0,03 <sup>a</sup>	0,67±0,01 <sup>a</sup>
14° dia	pH	4,61±0,04 <sup>b</sup>	4,69±0,01 <sup>a</sup>	4,41±0,01 <sup>c</sup>	4,44±0,04 <sup>c</sup>
	Acidez (%)	0,63±0,02 <sup>ab</sup>	0,62±0,02 <sup>ab</sup>	0,60±0,02 <sup>b</sup>	0,65±0,01 <sup>a</sup>

\*Média de três repetições ± coeficiente de variação em %; Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4) pelo teste de Tukey.

Pode-se observar através da Tabela 2, o pH no 7° dia para as três formulações foi de 4,69±0,04 a 4,52±0,03 respectivamente, porém, nota-se que a formulação F1 diferiu ( $p < 0,05$ ) das formulações F2, F3 e a amostra controle (F4). No 14° dia apresentaram pH de 4,61±0,04 a 4,41±0,01, onde segundo Pains (2022) afirma que o pH inferior a 4,6 reduz o crescimento de microrganismos patogênicos e deteriorantes, e aumenta a vida de prateleira do produto. Assim, a formulação F1 desenvolvida diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) das formulações F2, F3 e amostra controle (F4). Estes valores são semelhantes aos encontrados por Vieira (2017) que elaborou uma bebida fermentada vegetal de extrato hidrossolúvel da amêndoa de baru, onde apresentou pH 4,40 a 4,59. Já para Pains (2022) que elaborou uma bebida fermentada vegetal a base de “leite” de inhame, diz que a taxa de acidificação da bebida fermentada foi superior nas primeiras 3 horas, ou seja, apresentaram uma redução do pH de 6,70 para 4,57, após 9 horas atingiu pH de 4,30. Souza (2021), observou quando elaborou uma bebida fermentada a base de arroz, obteve pH de 4,6. Fioravante (2015), ao desenvolver bebida fermentada saborizada utilizando o extrato hidrossolúvel da amêndoa de Baru alcançou pH de 4,65. Garmus et al. (2016) encontrou valores que não diferiu do presente trabalho onde obtiveram um valor de pH 4,6 para iogurte enriquecido com farinha de linhaça.

Na acidez titulável (%) de acordo com a Tabela 2, as três formulações F1, F2 e F3 apresentaram acidez de 0,64±0,03 a 0,61±0,03% no 7° dia, nota-se que não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ), assim como na amostra controle (F4). No 14° dia as três formulações F1, F2 e F3 não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ). Porém, a formulação F3 diferiu significativamente ( $p < 0,05$ ) da amostra controle (F4). Segundo a Instrução Normativa n° 46 de 23 de outubro de 2007, diz que para iogurtes tem acidez titulável de 0,6 a 1,5% de ácido láctico

(BRASIL, 2007), condizendo com o valor encontrado no presente trabalho. Desta forma, as três formulações F1, F2 e F3 estão de acordo com a legislação. Porém, no 14° dia as três formulações apresentaram uma leve redução no percentual de acidez se comparado ao 7° dia, isto pode ter ocorrido devido à separação do soro, este fato pode ser devido ao uso do extrato de amêndoa que demora em formar o gel (baixa produção de ácido láctico) já pH inferior 4,0 ocorre a contração do coágulo por decorrência da redução da hidratação das proteínas (PAINS, 2022). Segundo Fioravante (2015), ao desenvolver uma bebida fermentada saborizada utilizando o extrato hidrossolúvel da amêndoa de Baru com acidez titulável de 0,47% no extrato fermentado sem sacarose este valor diferiu do presente trabalho. Vieira (2017), quando elaborou uma bebida fermentada vegetal de extrato hidrossolúvel da amêndoa de baru, encontrou valores semelhantes de acidez titulável de 0,60 a 0,79%. Assim como também para Esteves (2011), que encontrou concentração final de ácido láctico de 0,84% em alimento fermentado de soja tipo “iogurte” valor este que diferiu do valor encontrado na presente pesquisa.

O monitoramento da umidade (%) nas três formulações (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4) foram realizadas no 7° dia e no 14° dia cuja temperatura de armazenamento foi de  $10 \pm 2^\circ\text{C}$ . Desta forma, pode ser observado os valores de umidade (%) e atividade de água ( $A_w$ ), após o processo de fermentação da bebida vegetal (extrato de amêndoa e leite UHT integral), conforme a Tabela 3.

**Tabela 3.** Valores de umidade (%) e atividade de água ( $A_w$ ) para as três formulações (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4).

Tempo de estocagem	Análises	Formulações			
		F1	F2	F3	F4
7° dia	Umidade (%)	89,36 $\pm$ 0,24 <sup>bc</sup>	90,63 $\pm$ 0,03 <sup>ab</sup>	91,29 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	88,26 $\pm$ 0,44 <sup>c</sup>
	Atividade de água ( $A_w$ )	0,984 $\pm$ 0,000 <sup>ab</sup>	0,986 $\pm$ 0,001 <sup>ab</sup>	0,987 $\pm$ 0,002 <sup>b</sup>	0,983 $\pm$ 0,002 <sup>b</sup>
14° dia	Umidade (%)	89,88 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>	91,45 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	91,20 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	87,44 $\pm$ 0,02 <sup>a</sup>
	Atividade de água ( $A_w$ )	0,989 $\pm$ 0,002 <sup>a</sup>	0,991 $\pm$ 0,001 <sup>a</sup>	0,981 $\pm$ 0,001 <sup>b</sup>	0,982 $\pm$ 0,000 <sup>b</sup>

\*Média de três repetições  $\pm$  coeficiente de variação em %; Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4) pelo teste de Tukey.

Através da Tabela 3, pode-se observar que as três formulações F1, F2 e F3 apresentaram percentual de umidade entre  $89,36 \pm 0,24$  a  $91,29 \pm 0,03$  no 7° dia, analisou-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre a formulação F1 com a amostra controle (F4). Já as formulações F2 e F3 não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ). No 14° dia as três formulações F1, F2 e F3 não diferiram entre si ( $p < 0,05$ ), assim como também não diferiram ( $p < 0,05$ ) da amostra controle (F4). Segundo Cecchi (2005), o teor de umidade de bebidas lácteas deve estar entre 87 a 91%, desta forma, no 14° dia apresentaram percentual de umidade semelhantes descrito pelo autor. Assim, também os valores encontrados neste trabalho são semelhantes aos de Silva (2022), que fez um estudo no potencial do inhame na elaboração de bebidas não convencionais, encontrando percentuais de umidade entre 91,10% a 98,00%, observou que o amido presente no inhame, a adição de água foi essencial para obter valores elevados de umidade nas amostras. Já Poiatti et al. (2016) que realizou análises físicas e químicas de iogurtes enriquecidos ou não com polpa de acerola, apresentaram percentuais de umidade entre 89,00 a 91,20%, o que são valores coerentes com os encontrados nesta pesquisa, assim como também, os valores são semelhantes aos de Vieira (2017) que elaborou uma bebida fermentada a base de extrato hidrossolúvel de baru com percentual de umidade entre 86,57 a 88,14%.

Já na atividade de água ( $A_w$ ), as três formulações F1, F2 e F3 apresentaram valores entre  $0,984 \pm 0,000$  a  $0,987 \pm 0,002$  no 7° dia, assim, as formulações F1, F2 e F3 não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ), nem com a amostra controle (F4). No 14° dia as formulações F1 e F2 não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ), porém, ambas diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) da formulação F3 e amostra controle (F4). Assim mesmo, nota-se que houve um aumento da atividade de água nas formulações F1 e F2 no 14° dia de armazenamento, pois segundo Lira (2022), diz que valores abaixo de 0,60 de atividade de água, praticamente não ocorre o desenvolvimento de microrganismos. Desta forma, este aumento pode ter ocorrido devido ao percentual de extrato de amêndoa em cada formulação, visto que as bactérias lácticas utilizam para fermentar a lactose presente no leite, assim mesmo acredita-se que quando a bebida fermentada fica muito tempo sem agitação (parado) ela tende a acumular água principalmente na superfície. Daí que vem a importância da agitação antes do seu consumo.

Portanto, Brandão (2015) ao desenvolver, caracterizar e otimizar uma bebida fermentada simbiótica de soja com farinha de banana-verde, encontrou valores de  $A_w$  semelhantes aos desta pesquisa, variando 0,992 a 0,998. Souza (2021) diferiu do presente trabalho, encontrou valor de 0,996 na elaboração de bebidas fermentadas utilizando extratos vegetais como substituição do leite.

O monitoramento do teor de proteínas nas três formulações F1, F2 e F3 e a amostra controle (F4) foram realizadas no 7° dia e no 14° dia cuja temperatura de armazenamento foi de 10±2°C. Desta forma, pode ser observado os valores para o percentual de proteína nas três formulações F1, F2 e F3 e a amostra controle (F4), após o processo de fermentação, conforme a Tabela 4.

**Tabela 4.** Valores do percentual de proteína das três formulações (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4).

Tempo de estocagem	% de Proteína			
	F1	F2	F3	F4
7° dia	10,07±0,44 <sup>b</sup>	9,84±0,27 <sup>b</sup>	8,50±0,27 <sup>c</sup>	10,07±1,27 <sup>a</sup>
14° dia	9,72±0,27 <sup>b</sup>	8,27±0,10 <sup>c</sup>	7,45±0,36 <sup>c</sup>	10,07±1,27 <sup>a</sup>

\*Média de três repetições ± coeficiente de variação em %; Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4) pelo teste de Tukey.

Pode-se observar na Tabela 4, que produtos lácteos são muito importantes com teor mínimo de 2,9% de proteína exigido no produto final. (NOVA LEGISLAÇÃO DE PRODUTOS LÁCTEOS, 2002). Portanto as três formulações F1, F2 e F3 no 7° dia apresentaram percentual de proteína entre 10,07±0,44 a 8,50±0,27, assim, as formulações F1 e F2 não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ). Já a formulação F3 e amostra controle (F4) diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ) e das demais formulações (F1 e F2). No 14° dia as três formulações apresentaram percentual de proteína entre 9,72±0,27 a 7,45±0,36, desta forma, a formulação F1 e amostra controle (F4) apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre si. Porém, as formulações F2 e F3 não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ).

Segundo Marafon (2010) diz que a caseína é a principal proteína do leite de vaca, que representa 80% do total das proteínas existentes no meio, apresentando um papel funcional no desenvolvimento de novos produtos alimentícios. Ainda segundo Marafon (2010), afirma que na fabricação de iogurtes os caseinatos são adicionados ao leite para ser feita a regularização do conteúdo proteico e agir como regulador da viscosidade, onde produzirá derivados com excelente aparência, consistência, aroma e sabor. Desta forma, neste trabalho foram apresentados valores superiores comparados com o valor de Fioravante (2015) que elaborou e caracterizou uma bebida fermentada saborizada a base de extrato hidrossolúvel de amêndoa baru, onde apresentou 3,16% de proteínas, assim como de Vieira (2017) elaborando bebida fermentada com extrato hidrossolúvel de baru, apresentou 3,11% de proteínas. Já para Souza (2022) e bebida fermentada à base de arroz com o extrato de amêndoa apresentou valores de 16 a 23% de proteína, sendo superiores aos valores encontrados neste trabalho, porém, para Bicudo et al. (2012) que elaborou

e caracterizou uma bebida fermentada a base de extrato de quinoa com polpa de frutas, encontrou valor de 3,15% de proteína, o que torna inferior aos valores obtidos no presente trabalho, assim, como também para Tavares et al. (2018) que encontrou valor de 2,91% de proteína na produção de bebida fermentada kefir de quinoa saborizada com cacau em pó.

O monitoramento da cor instrumental nas três formulações (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4) foram realizadas no 7° dia e no 14° dia cuja temperatura de armazenamento foi de  $10\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Desta forma, pode ser observado os valores para os parâmetros de cor instrumental nas três formulações F1, F2 e F3 e a amostra controle (F4), após o processo de fermentação, conforme a Tabela 5.

**Tabela 5.** Parâmetros de cor instrumental para as três formulações (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4).

Tempo de estocagem	Formulações	Parâmetros de cor		
		L*	a*	b*
7° dia	F1	90,32±0,06 <sup>a</sup>	-2,42±0,02 <sup>a</sup>	8,61±0,13 <sup>a</sup>
	F2	89,20±0,16 <sup>b</sup>	-2,29±0,01 <sup>a</sup>	7,91±0,21 <sup>a</sup>
	F3	88,10±0,21 <sup>c</sup>	-2,16±0,08 <sup>a</sup>	7,86±0,43 <sup>a</sup>
	F4	90,63±0,65 <sup>a</sup>	-3,35±0,49 <sup>b</sup>	5,85±0,68 <sup>b</sup>
14° dia	F1	89,39±0,17 <sup>b</sup>	-2,61±0,06 <sup>c</sup>	7,82±0,45 <sup>a</sup>
	F2	88,46±0,77 <sup>b</sup>	-2,29±0,04 <sup>b</sup>	7,59±0,64 <sup>a</sup>
	F3	86,88±0,18 <sup>c</sup>	-1,82±0,05 <sup>a</sup>	6,09±0,25 <sup>b</sup>
	F4	91,59±0,26 <sup>a</sup>	-3,00±0,02 <sup>d</sup>	6,82±0,05 <sup>ab</sup>

\*Média de três repetições; Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma coluna indicam diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre as formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4) pelo teste de Tukey.

Nota-se na Tabela 5, no 7° dia as três formulações F1, F2, e F3 apresentaram valores para o parâmetro L\* entre  $90,32\pm 0,06$  a  $88,10\pm 0,21$ , desta forma, as formulações F2 e F3 apresentaram diferença significativa entre si ( $p<0,05$ ) das demais formulações (F1 e F4). Já a formulação F1 e a amostra controle (F4) não apresentaram diferença significativa entre si ( $p<0,05$ ). No 14° dia as formulações F1 e F2 não apresentaram diferença significativa entre si ( $p<0,05$ ), porém, a formulação F3 e a amostra controle (F4) diferiram significativamente entre si ( $p<0,05$ ). Para o parâmetro L\* os resultados obtidos apresentaram aumento gradativo (mais branca), principalmente na formulação F1 que contém 70% de leite integral, onde apresentou  $90,32\pm 0,06$  no 7° dia, desta

forma, está mais próximo da cor branca se comparada com a amostra controle (F4). Portanto, o aumento nos valores de  $L^*$  na formulação F1 e na amostra controle (F4), podem ter ocorrido com relação a sinérese que ocorre durante a estocagem do produto, onde causa maior reflexão de luz (VIEIRA, 2017). Valores semelhantes aos observados no presente trabalho foram analisados por Vieira (2017) ao elaborar um iogurte de extrato hidrossolúvel da amêndoa de baru, apresentou valores variando para  $L^*$  de 88,90 a 90,20, sendo coerente com o presente trabalho. Já para Silva (2015) que fez uma elaboração e análise de extrato hidrossolúvel de gergelim, encontrou valores para  $L^*$  variando de 77,71 a 82,26 diferindo deste trabalho, assim, como para Carneiro e Pinedo (2013), que elaboram uma bebida mista à base de extrato “leite” de babaçu e de castanha-do-brasil, onde também apresentaram valores para  $L^*$  variando de 70 a 73, sendo inferiores aos deste trabalho.

No parâmetro  $a^*$  no 7° dia as três formulações F1, F2 e F3 apresentaram valores entre  $-2,42 \pm 0,02$  a  $-2,16 \pm 0,08$ , assim, as três formulações F1, F2 e F3 não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ), porém, ambas diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) da amostra controle (F4). Já no 14° dia as três formulações F1, F2 e F3 apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ), assim como com a amostra controle (F4). Portanto, nota-se que no 14° dia houve uma diminuição na formulação F3 de  $a^*$  (mais verde)  $-1,82 \pm 0,05$ , que contém 50% de extrato vegetal de amêndoa e 50% de leite integral, em comparação com as demais formulações e a amostra controle (F4). Com isto, acredita-se que a sinérese do iogurte também pode ter influenciado sobre a diminuição no valor de  $a^*$  na formulação F3, pois o soro que é liberado pelo gel contém a riboflavina, que possui um componente verde muito importante (VIEIRA, 2017). Os resultados obtidos neste trabalho são coerentes com os valores encontrados por Vieira (2017) para  $a^*$  variando de  $-1,90$  a  $-2,02$ . Em Silva (2015) também foram encontrados valores coerentes para  $a^*$  variando de  $-1,82$  a  $-2,67$ , porém, Carneiro e Pinedo (2013) encontraram valores inferiores para  $a^*$  variando de  $-1,35$  a  $-1,64$ .

Quanto ao parâmetro  $b^*$  no 7° dia de análise, as três formulações F1, F2 e F3 não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ), mas diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) da amostra controle (F4). No 14° dia as formulações F1, F2 e a amostra controle (F4) não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ), mas diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) da formulação F3. Desta forma, também houve um aumento gradativo no parâmetro  $b^*$  (mais amarela) nas três formulações no 7° dia, principalmente na formulação F1, se comparada com a amostra controle (F4). Portanto, os valores encontrados por Vieira (2017) para  $b^*$  variando de 7,23 a 8,10 são coerentes com este trabalho. Para Silva (2015) os valores de  $b^*$  variaram de 6,27 a 8,97,

estes valores são semelhantes aos valores encontrados nesta pesquisa, porém, em Carneiro e Pinedo (2013) encontraram valores inferiores para b\* variando de 2,22 a 4,10.

### 3.1 Avaliação sensorial das três formulações

#### 3.1.1 Aceitação e intenção de compra

Após ser aplicado para os 60 julgadores a ficha de aceitação e intenção de compra para as três formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3), avaliou-se os atributos aroma, cor, textura, sabor e a avaliação global. Os resultados obtidos são mostrados na Tabela 6.

**Tabela 6.** Valores médios obtidos através da avaliação sensorial dos atributos para as três formulações (F1, F2 e F3).

Atributos	Formulações		
	F1	F2	F3
<b>Aroma</b>	7,40±1,62 <sup>a</sup>	6,88±1,54 <sup>ab</sup>	6,43 ±1,85 <sup>b</sup>
<b>Cor</b>	7,38±1,50 <sup>a</sup>	7,30 ±1,70 <sup>a</sup>	6,52 ±2,08 <sup>b</sup>
<b>Textura</b>	7,53±1,49 <sup>a</sup>	6,82±1,66 <sup>a</sup>	5,20 ±2,39 <sup>b</sup>
<b>Sabor</b>	6,12±2,47 <sup>a</sup>	6,08±1,94 <sup>a</sup>	4,53 ±2,53 <sup>b</sup>
<b>Avaliação global</b>	6,82±1,66 <sup>a</sup>	6,82±1,57 <sup>a</sup>	5,58±1,77 <sup>b</sup>

\*Média de três repetições; Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma linha indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3) pelo teste de Tukey.

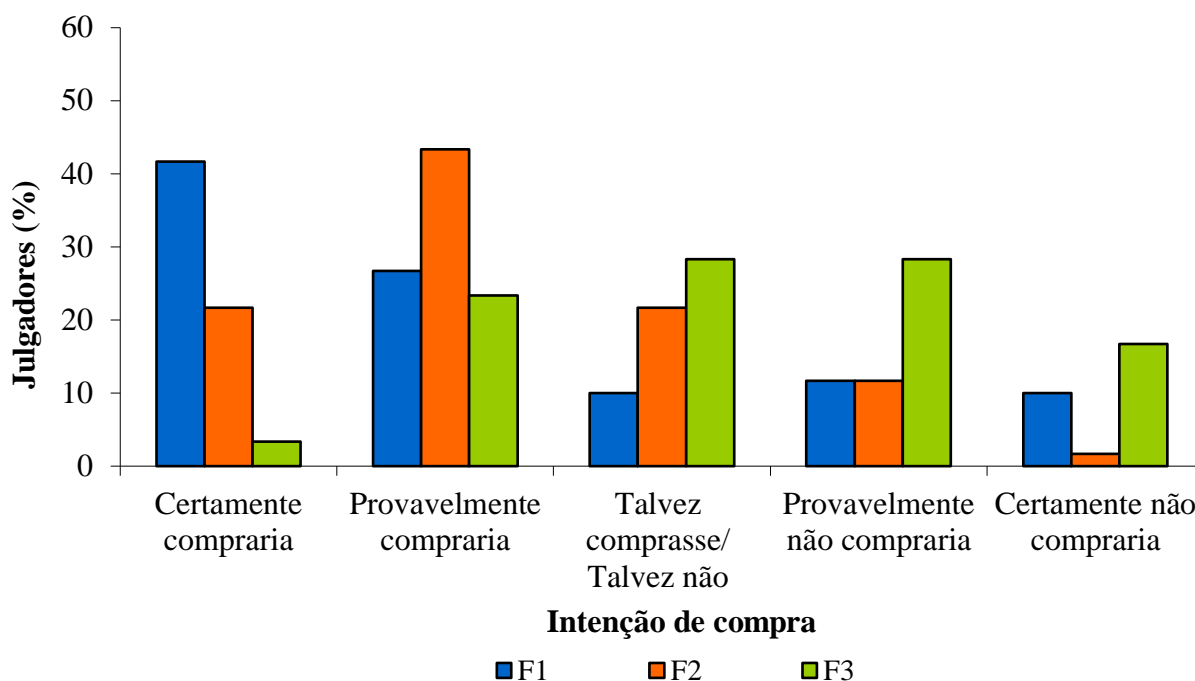
Nota-se através da Tabela 6, para as formulações F1, F2 no atributo aroma não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ), assim, como também as formulações F2 e F3 não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ). Nos atributos cor e textura, as formulações F1 e F2 não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ), porém, diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) da formulação F3. Já nos atributos sabor e avaliação global, as formulações F1 e F2 também não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ), mas diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ) da formulação F3.

Portanto, a formulação F1 (30% de extrato de amêndoa e 70% de leite UHT integral) foi a que teve notas superiores a F2 e F3 em relação aos atributos aroma, cor, textura, sabor e avaliação global. Para o aroma obteve uma média de 7,40±1,62, para a cor a média foi de 7,38±1,50, a textura obteve média de 7,53±1,49, o sabor foi 6,12±2,47 e a avaliação global que obteve de 6,82±1,66. E a formulação F3 (50% de extrato de amêndoa e 50% de leite UHT integral) foi a que obteve uma menor qualificação, de acordo com os julgadores foi a amostra muito líquida.



Em relação a intenção de compra das três formulações F1, F2 e F3, através de uma escala hedônica de 5 pontos, onde se classifica da pontuação 5 “certamente compraria” a pontuação 1 “certamente não compraria”, está lançado na Figura 2.

**Figura 2.** Intenção de compra dos julgadores para as três formulações (F1, F2 e F3) após a avaliação sensorial.



De acordo com a Figura 2, conforme o teste de aceitação a formulação F1 destacou-se na avaliação, assim como, no teste de intenção de compra que apresentou nota de 41,67% para a pontuação 5 “certamente compararia”, se tornando uma confirmação para o teste de aceitação sobre a preferência dos julgadores em relação a formulação F1 (30% de extrato de amêndoa e 70% de leite UHT integral). Já a formulação F2 (40% de extrato de amêndoa e 60% de leite UHT integral), apresentou uma avaliação em torno de 43,33% referente a pontuação 4 “provavelmente compraria”, se tornando como uma segunda opção para os julgadores. E a formulação F3 (50% de extrato amêndoa e 50% de leite UHT integral) que apresentou a mesmas notas de 28,33% referente a pontuação 3 “talvez comprasse/talvez não comprasse” e a pontuação 2 “provavelmente não compraria”. Porém, foi a formulação F3 que apresentou a nota superior na pontuação 1 “certamente não compraria” comparado com as demais formulações.

### 3.2 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas para as três formulações F1, F2 e F3, assim como amostra controle (F4), está lançado na Tabela 7, verifica-se que as formulações desenvolvidas estavam de acordo com as legislações RDC n° 12, de 02 de Janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância



Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001) e a Instrução Normativa n° 46, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2007). Como ilustrado na Tabela 7.

**Tabela 7.** Análise microbiológica para as três formulações (F1, F2, F3) e a amostra controle (F4).

Formulações	Coliformes totais (NMP.g <sup>-1</sup> )	Coliformes termotolerantes (NMP.g <sup>-1</sup> )
F1	<3 <sup>a</sup>	<3 <sup>a</sup>
F2	<3 <sup>a</sup>	<3 <sup>a</sup>
F3	<3 <sup>a</sup>	<3 <sup>a</sup>
F4	<3 <sup>a</sup>	<3 <sup>a</sup>

\*Média de três repetições; Letras minúsculas sobrescritas distintas na mesma coluna indicam diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3) e a amostra controle (F4) pelo teste de Tukey.

Nota-se na Tabela 7, as três formulações F1, F2 e F3 e a amostra controle (F4) não apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), quanto a contagem de coliformes totais e termotolerantes quando comparadas com a amostra controle (F4). De acordo com a conformidade no número mais provável (NMP) de coliformes totais e termotolerantes estes valores encontrados estão de acordo com o que está estabelecido pelas legislações RDC n° 12, de 02 de Janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 2001) e a Instrução Normativa n° 46, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2007). Desta forma, como não foram encontrados coliformes totais e termotolerantes nas três formulações F1, F2 e F3, indicando que todas as formulações foram elaboradas dentro de condições higiênico-sanitárias adequadas. Estes mesmos resultados foram encontrados por Vieira (2017) com o número mais provável de coliformes totais e termotolerantes menor que 3,0 NMP/g. Assim, para Medeiros (2011) que na elaboração do iogurte de jaca, também apresentou número mais provável de coliformes totais e termotolerantes menor que 3,0 NMP/g, em limite máximo de 10 NMP/g. Beltrão (2019) também não encontrou presença de contaminantes quando elaborou um iogurte grego com leite de cabra, fermentado por kefir, onde, não houve a presença de microrganismos, estando de acordo com a legislação.

#### 4. CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, as três formulações desenvolvidas mostraram que é possível obter um produto atrativo e viável, com conteúdo nutricional devido a seu elevado teor de proteínas de 8,50; 9,84 e 10,0% respectivamente.

Na análise sensorial realizado com julgadores não treinados, somente a formulação F1 (30% de extrato de amêndoa e 70% de leite UHT integral), tornou-se a formulação bem mais aceita das demais formulações. Assim mesmo, na intenção de compra, a formulação F1 foi a que apresentou aceitação em questão aos atributos: aroma com nota 7,40%, cor com 7,38%, textura com 7,53%, sabor com 6,12%, e avaliação global com 6,82%.

As três formulações não apresentaram presença de coliformes totais e termotolerantes na análise microbiológica, assim, estando de acordo com os parâmetros exigidos pela legislação.

Desta forma, as bebidas fermentadas vegetais (extrato de amêndoa e leite de UHT integral), principalmente a formulação F1 de 30% de extrato de amêndoa e 70% de leite UHT integral, se torna uma ótima opção de bebida fermentada natural para o consumo saudável e também atendendo o público vegetariano, entre outros.

## **5. REFERÊNCIAS**

- ABATH, T. N. (2013). Substitutos de leite animal para intolerantes à lactose.2013. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Nutrição, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2013.
- BAYER, A. P. (2019). Composição Centesimal de Extratos Vegetais Elaborados a partir de Diferentes Matérias Primas.2019.
- BRANDÃO, W. A. P. L. N. T. D. M. (2015). Desenvolvimento, caracterização e otimização de bebida fermentada simbiótica de soja com farinha de banana-verde. Tese de Pós-Graduação, Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel-PR, 2015.
- BRASIL (2007). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, p. 4, 24 out. 2007.
- BRASIL (2018). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018. Regulamento técnico de identidade e qualidade de leites pasteurizados. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, p. 4, 30 nov. 2018.

- BRASIL (2001). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção 1, p. 45-53, 10 jan. 2001.
- BRASIL (2005). Resolução - RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico Para Produtos Proteicos de Origem Vegetal. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 23 set. 2005. n. 184.
- BICUDO, M. O. P.; VASQUES, E. D. C.; ZUIM, D. R.; CANDIDO, L. M. B. (2012) Elaboração e caracterização de bebida fermentada a base de extrato hidrossolúvel de quinoa com polpa de frutas. 2012.
- BISCAIA, I. M. F.; STADLER, C. C.; PILATTI, L. A. (2004). Avaliação das alterações físico-químicas em iogurte adicionado de culturas probióticas. Simpósio de Engenharia de Produção-SIMPEP, v. 11, 2004.
- BELTRÃO, F. A. S.; GONÇALVES, L. S. C.; SILVA, S. X. D. (2019). Elaboração e análise microbiológica de iogurte grego com leite de cabra, fermentado por kefir e adicionado de fruta. 2019. XV Semana de Agronomia (Ciência e Tecnologia dos Alimentos; Agroindústria) - Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Bananeiras – PB, 2019.
- CARNEIRO, B. L. A.; PINEDO, A. A. (2013). Processamento e aceitabilidade de bebida mista de extrato “leite” de babaçu e de castanha-do-brasil. In: Seminário de Iniciação Científica, 9, 2013, Palmas: Universidade Federal de Tocantins, 2013.
- CAPITANI, C.; HAUSCHILD, F. A. D.; FRIEDRICH, C. J.; LEHN, D. N.; SOUZA, C. F. V. D. (2014). Caracterização de iogurtes elaborados com probióticos e fibra solúvel, Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. 2014. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/4540/1173ac3c124a2781ba948e3185997ae95fa9.pdf>.
- CECCHI, H. M. (2005). Fundamentos teóricos e práticos em análises de alimentos. 2. ed Campinas, 2005. 208p
- CELINA, C. (2016). Leites vegetais: uma alternativa repleta de benefícios, Em Pauta. 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/empauta/leites-vegetais-uma-alternativa-repleta-de-beneficios/>.
- CERQUEIRA, H. (2022). Bebida vegetal: entenda o que é e como incluir na alimentação, Minhavida Alimentação. 2022. Disponível em: <https://www.minhavida.com.br/materias/materia-21897>.
- CORDOVA, A. G. (2019). Consumo de bebidas vegetais no brasil: análise da percepção do consumidor, pelo uso de word association. Monografia – Departamento de Engenharia

- Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- DUTCOSKY, S. D. (2019). *Análise Sensorial de Alimentos*. PUCPRESS – 5ª edição, 2019. Disponível em: [https://www.pucpress.com.br/wp-content/uploads/2021/10/Analise\\_Sensorial\\_compressed.pdf](https://www.pucpress.com.br/wp-content/uploads/2021/10/Analise_Sensorial_compressed.pdf).
- EMBRAPA (2021). *Evolução Dos Alimentos Plant-Based No Brasil*. Rio de Janeiro. EMBRAPA, 2021. Disponível em: Artigo: Evolução dos alimentos plant-based no Brasil - Portal Embrapa. Acesso em 23 abril. 2023.
- ESTEVES, T. C. F. (2011). *Desenvolvimento de alimento fermentado de soja tipo “iogurte”: avaliação da estabilidade*. 2011. 89 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.
- FELBERG, I.; ANTONIASSI, R.; DELIZA, R. (2005). *Manual de produção de extrato de soja para agroindústria de pequeno porte*. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, documentos nº65, 2005.
- FERREIRA, T. H. B., ALVES, L. R., ROLON, N. V.; VEGA, W. R. C.; PINEDO, R. A. (2021). *Caracterização física, química e sensorial de leites fermentados adicionados de suplementos*. 2021.
- FIORAVANTE, M. B. (2015). *Elaboração, caracterização e aceitabilidade de bebidas fermentadas sabotizadas à base de extrato hidrossolúvel da amêndoa de baru (dipteryx alata vogel)*. 2015. 99 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento na Região CentroOeste) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.
- GALTER, A. B.; DIAS, A. B. S.; GRANGEIRO, G. M.; FERNANDES, J. V. A.; SILVA, T. H. G. D. (2020). *Projeto industrial de produção de leite e iogurte de soja: soy health*. 2020. Trabalho de conclusão de curso - Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana – PR, 2020.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020). *Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil*. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2020. 125p.
- LIRA, M. M. (2022). *Desenvolvimento e caracterização de alimento cremoso à base de amendoim, amêndoa de baru e mucilagem de ora-pro-nóbis*. Dissertação de Pós-graduação – Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde – GO, 2022.

- LIMA, E. R., CRUZ, A. A., BRASILEIRO, J. L. O.; SASSI, K. K. B.; MOREIRA, R. T. (2020). Desenvolvimento de bebida do extrato da amêndoa da macaíba com polpa de goiaba.2020.
- MACIEL, L. Z.; JÚNIOR, S. A. S. (2021). Transformações no mercado: ascensão de marcas e produtos veganos. Trabalho de conclusão de curso – Engenharia de Produção, Universidade do Sul de Santa Catarina, Balneário Camboriú – SC, 2021.
- MEDEIROS, T. C.; MOURA, A. S.; ARAÚJO, K. B.; AQUINO, L. C. L. D. (2011). Elaboração de iogurte de jaca: avaliação física- química, microbiológica e sensorial. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão – Se, 2011.
- MARAFON, A. P. (2010). Otimização das propriedades reológicas e sensoriais de iogurtes probióticos enriquecidos com proteínas lácteas Dissertação de Mestrado – Tecnologia de Alimentos, Universidade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo – SP, 2010.
- MORDOR. (2020). Intelligence - South America dairy alternative products market - growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2021 - 2026). 2020.
- MUNHOZ, C. L., FERREIRA, T. H. B., FARIA, I. N.; SOUZA, A. H. D.; OLIVEIRA, R. F. (2015). Utilização de prebióticos para enriquecimento da bebida fermentada a base de soja. 2015.
- MANUAL OPERACIONAL PARA COMITÊS DE ÉTICA EM PESQUISA. Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde, Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. 4.<sup>a</sup> edição revista e atualizada. Brasília, 2008.
- NOVA legislação de produtos lácteos e de alimentos para fins especiais – diet, light e enriquecidos. (2002). São Paulo: Fonte Comunicações, 2002. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria nº29, de 13 de janeiro de 2002.
- OLIVEIRA, E. R. S. M.; SILVA, M. G. F. C. (2021). Iogurte vegetal como alternativa de alimentação saudável para veganos: uma revisão bibliográfica. 2021. Monografia – Curso de Nutrição, Faculdade Pernambucana de Saúde, Recife - PE, 2021.
- PAINS, J. G. (2022). Bebida vegetal fermentada a base de “leite” de inhame (dioscorea cayennensis) com preparado de morango adoçado com sucralose. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS, Goiânia, 2022.
- PANOZZO, R. L. (2018). Avaliação da percepção sensorial e mercadológica sobre um produto vegano similar a iogurte. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenheiro de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

- PESQUISA do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil. (2018). Sociedade Vegetariana Brasileira – SVB, São Paulo, 20 mai. 2018.
- POIATTI, M. L.; SANTOS, M. A. S. D; PRANDINI, M. S. (2016). Análises físico-químicas de iogurtes enriquecidos ou não com polpa de acerola. 2016. 1º Encontro Internacional de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Universidade Estadual Paulista, São Paulo - SP, 2016.
- SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. (2001). Importância e efeito de bactérias psicrotróficas sobre a qualidade do leite. *Higiene alimentar*, v. 15, n. 82, p. 13-19, 2001. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001199507>.
- Sainsbury's (2019) Future of Food Report <https://www.about.sainsburys.co.uk/~media/Files/S/Sainsburys/pdf/downloads/futureoffood-10c.pdf>.
- SILVA, G. B. (2015). Elaboração e análise de extrato hidrossolúvel de gergelim (*Sesamum indicum*). 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias. 2015.
- SILVA, M. A. P.; OLIVEIRA, K. B.; CÉLIA, J. A.; SOUZA, D. G.; MEDEIROS, J. S.; NICOLAU, E. S. (2020). Avaliação da qualidade de iogurtes naturais durante diferentes tempos de armazenamento. 2020. *Revista Principia: Divulgação científica e tecnológica do IFPB* | nº 48. João Pessoa, 2020.
- SILVA, A. D. M. D. (2022). Potencial do inhame (*dioscorea spp.*) na elaboração de bebidas não convencionais. 2022. Trabalho de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos - GO, 2022.
- SCHINAIDER, A. D. (2018). Consumo vegano: o estado da arte e o comportamento do consumidor baseado na teoria do comportamento planejado (TCP). 2018.
- SOCIEDADE BRASILEIRA VEGETARIANA. (2012). Departamento de medicina e nutrição. Guia alimentar de dietas vegetarianas: Para adultos. São Paulo, 2012.
- SOUZA, M. (2018). Projeto proíbe o uso da palavra leite em produtos de origem vegetal, Agência Câmara de Notícias. 2018. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/542596-projeto-proibe-o-uso-da-palavra-leite-em-produtos-de-origem-vegetal/>.
- SOUZA, M. C. A. (2021). Potencial das bebidas vegetais com ênfase à base na utilização de arroz: uma revisão. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia - Campus Patos de Minas, Patos Minas, 2021.
- SOUZA, S. L. D. (2021). Extratos vegetais como substitutos do leite para elaboração de bebidas fermentadas. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos) – Universidade

Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 2021.

TAVARES, P. P. L. G.; SILVA, M. R.; SANTOS, L. F. P.; NUNES, I. L.; GUEDES, K. T. M.

(2018). Produção de bebida fermentada kefir de quinoa (*Chenopodium quinoa*)  
saborizada com cacau (*Theobroma cacao*) em pó. Revista Brasileira de Ciências

Agrárias: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v13i4a5593/291>.  
2018.

VIEIRA, C. F. S. (2017). Elaboração e caracterização de iogurte de extrato hidrossolúvel da  
amêndoa de baru (*Dipterix Alata* vog.). Monografia (Pós-Graduação) – Ciência e  
Tecnologia de alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Palma, 2017.

**APÊNDICE A.** Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

<b>Termo de Consentimento Livre Esclarecido</b>	
Projeto: <b>AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS FÍSICOS E QUÍMICOS NA OBTENÇÃO DO IOGURTE A BASE DO EXTRATO DE AMÊNDOA E LEITE UHT INTEGRAL.</b>	
<b>Responsáveis:</b> Emilly Damke dos Santos, Prof. Rosalinda Arévalo Pinedo	
Convidamos a você a fazer parte de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso TCC II, cujo título está nomeado acima. É um estudo que envolve aluna e a professora que estão desenvolvendo e pesquisando este novo produto. Portanto, se você tiver algum problema como alergia, intolerância com relação a ingestão de produto com extrato de amêndoa e leite integral de vaca e iogurte natural ou algum outro problema <b>NÃO PODERÁ</b> participar do teste. A sua identidade e de todos os participantes será preservada em CASO concorde em participar, por favor, assine o seu nome, indicando que leu, concorda e compreendeu a natureza e o procedimento do estudo e que todas as dúvidas foram esclarecidas.	
<b>Assinatura:</b> .....	<b>Data: Dourados</b> ...../...../.....
<b>Nome:</b> .....	
<b>CPF:</b> .....	
<b>Assinatura dos Responsáveis:</b> .....	

**APÊNDICE B.** Ficha de avaliação para aceitação e intenção de compra das três formulações.

Nome: _____	Idade: _____	Data: _____
Avalie da esquerda para a direita cada amostra de iogurte vegetal NATURAL a base de extrato vegetal de amêndoa, por favor, indique na escala abaixo o quanto você gostou ou desgostou em relação aos atributos AROMA, COR, TEXTURA, SABOR e AVALIAÇÃO GLOBAL de cada amostra.		
9 gostei muitíssimo		
8 gostei muito		
7 gostei moderadamente		
6 gostei ligeiramente		
5 nem gostei/nem desgostei		
4 desgostei ligeiramente		
3 desgostei moderadamente		
2 desgostei muito		
1 desgostei extremamente		



<b>N° Amostra</b>	<b>Aroma</b>	<b>Cor</b>	<b>Textura</b>	<b>Sabor</b>	<b>Avaliação global</b>

Se este produto estivesse no mercado e se o preço não fosse problema para você:

5 certamente compraria

4 provavelmente compraria

3 talvez compraria/talvez não compraria

2 provavelmente não compraria

1 certamente não compraria

**Amostra**

**Intenção de compra**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Comentários: \_\_\_\_\_