

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

LARISSA BEATRIZ BATISTA DE MEDEIROS

**DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE
IOGURTE ADICIONADO DE GELEIA DE UMBU (*Spondias
tuberosa* Arruda) COM HIBISCO (*Hibiscus sabdariffa*)**

Cuité - PB

2022

LARISSA BEATRIZ BATISTA DE MEDEIROS

**DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE
ADICIONADO DE GELEIA DE UMBU (*Spondias tuberosa* Arruda) COM HIBISCO
(*Hibiscus sabdariffa*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dra. Vanessa Bordin Viera

Coorientador: Bel. Edson Douglas Silva Pontes

Cuité - PB

2022

M488d Medeiros, Larissa Beatriz Batista de.

Desenvolvimento e análise físico-química de iogurte adicionado de geleia de Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda) com Hibisco (*Hibiscus sabdariffa*). / Larissa Beatriz Batista de Medeiros. - Cuité, 2022.
33 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022.

"Orientação: Profa. Dra. Vanessa Bordin Viera; Coorientação: Prof. Bel. Edson Douglas Silva Pontes".

Referências.

1. Derivado lácteo. 2. Iogurte - geléia de Umbu. 3. Iogurte - Hibisco. 4. *Spondias tuberosa* Arruda. 5. *Hibiscus sabdariffa*. 6. Plantas alimentares não convencionais. 7. Frutas regionais. 8. Iogurte - Umbu - análise físico-química. 9. Iogurte - Hibisco - análise físico-química. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Pontes, Edson Douglas Silva. III. Título.

CDU 637.1(043)

LARISSA BEATRIZ BATISTA DE MEDEIROS

**DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE IOGURTE
ADICIONADO DE GELEIA DE UMBU (*Spondias tuberosa* Arruda) COM HIBISCO
(*Hibiscus sabdariffa*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em 07 de Junho de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

Bel. Edson Douglas Silva Pontes
Universidade Federal de Campina Grande
Coorientador/Examinador externo

Prof. Dra. Raphaela Araújo Veloso Rodrigues
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Cuité - PB

2022

À Deus pela dádiva da vida. À Nossa Senhora pelo amor e cuidado. Aos meus pais, José Lucieilton e Maria das Vitórias, aos meus irmãos e ao meu namorado João Victor.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus e a Nossa Senhora por tudo.

A minha mãe Maria das Vitórias, e ao meu Pai José Lucieilton, por seu amor, suporte, meu espelho, minhas fontes de espiração, a quem devo tudo o que sou. O meu amor por vocês é incondicional.

Ao meu namorado João Victor, por ser meu alicerce e ter me fortalecido em meio às dificuldades, por toda ajuda, carinho e amor. Obrigada por compartilhar a vida comigo, amote.

Aos meus irmãos, Luciedson, Lucielly e Eduarda, por sonharem junto comigo, e estarem presente na minha vida.

Ao meu sobrinho José Miguel, mesmo tão pequeno, me ensinou o qual a vida é valiosa. És um milagre de Deus em nossa família.

A minha amiga-irmã de vida, Mylena Maria, por todos os momentos de descontração, ajuda e por dividir as mesmas experiências comigo. Gratidão a Deus por ter você.

A minha amiga, Bia Cristina, que mesmo a quilômetros de distância esteve presente em minha vida, me fortalecendo com suas palavras de carinho. Obrigada por sua amizade.

A minha orientadora, Prof. Dr. Vanessa Bordin Vieira, és um anjo enviado por Deus. Obrigada por toda ajuda, ensinamentos repassados, e por acreditar que este estudo ia dar certo. Serei extremamente grata a ti.

Ao meu coorientador Bel. Edson Douglas Silva Pontes, que com uma didática brilhante me orientou ao longo dessa jornada. Obrigada por toda paciência e disponibilidade. Minha eterna gratidão.

A todos meus colegas da graduação que diretamente ou indiretamente, contribuíram para o meu crescimento.

A todo corpo docente da UFCG, campus Cuité, que estiveram presente na construção do meu aprendizado. Obrigado.

“Não tema, pois estou com você; não tenha medo, pois sou o seu Deus. Eu o fortalecerei e o ajudarei; eu o segurarei com a minha mão direita vitoriosa”.

(ISAÍAS 41:10)

LARISSA, B. B. M. **Desenvolvimento e análise físico-química de iogurte adicionado de geleia de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda) com hibisco (*Hibiscus sabdariffa*).** 2022. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2022.

RESUMO

O iogurte é um produto lácteo fermentado obtido a partir da coagulação e diminuição do pH do leite através de bactérias fermentadoras de lactose. É composto por proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras e cálcio, possui consistência viscosa e cor que pode variar de acordo com adições de ingredientes. No entanto, existem algumas possibilidades de potencializar as características físico-químicas do iogurte, uma delas é adicionar frutas ou seus derivados, como é o caso da geleia. O umbu é uma fruta típica da região Nordeste, que possui um grande potencial nutritivo sendo sua utilização para fabricação de geleia uma maneira de diversificar e aumentar o seu consumo. Visando desenvolver um produto inovador com características sensoriais apreciadas, este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar as propriedades físico-químicas de iogurtes saborizados com geleias de umbu com hibisco. Para isso foram elaboradas duas formulações de iogurtes: IGU (iogurte adicionado de geleia de umbu) e IGH (iogurte adicionado de geleia de umbu com hibisco), que foram submetidas as análises de cinzas, umidade, atividade de água, pH e acidez. Os resultados desse estudo relevaram que a adição do hibisco na geleia de umbu é capaz de modificar significativamente os parâmetros físico-químicos dos iogurtes avaliados. Foram observados aumento dos parâmetros de cinzas e acidez no iogurte adicionado da geleia de umbu com hibisco, ao passo que demonstrou reduzir umidade, atividade de água e pH em relação ao controle (IGU). Dessa forma, pode-se concluir que a adição da geleia de umbu com hibisco a formulação de iogurtes aperfeiçoou as características físico-químicas, contudo é importante a realização da análise sensorial para verificação da aceitação deste produto pelos consumidores.

Palavras-chaves: Derivados lácteos; Frutas regionais; Plantas Alimentícias Não Convencionais

ABSTRACT

Yogurt is a fermented dairy product obtained from the coagulation and lowering of the pH of milk through lactose-fermenting bacteria. It is made up of proteins, lipids, carbohydrates, fibers and calcium, it has a viscous consistency and color that can vary depending on the addition of ingredients. However, there are some possibilities to enhance the physicochemical characteristics of yogurt, one of them is to add fruit or its derivatives, such as gelatin. The umbu is a typical fruit of the northeastern region, which has great nutritional potential and its use for the preparation of jams is a way to diversify and increase its consumption. With the aim of developing an innovative product with appreciated sensory characteristics, this work aimed to develop and evaluate the physicochemical properties of yoghurts flavored with hibiscus umbu jellies. For this, two yogurt formulations were prepared: IGU (yogurt added with umbu jelly) and IGH (yogurt added with umbu jelly with jamaica), which were subjected to ash, moisture, water activity, pH and acidity analyses. The results of this study revealed that the addition of jamaica in umbu jelly is capable of significantly modifying ($p < 0.05$) the physicochemical parameters of the yogurts evaluated. An increase in the ash and acidity parameters was observed in the yogurt added with umbu jelly with hibiscus, while it was shown to reduce moisture, water activity and pH in relation to the control (IGU). Thus, it can be concluded that the addition of umbu jamaica jelly to the yogurt formulation improved the physicochemical characteristics, however, it is important to carry out a sensory analysis to verify the acceptance of this product by consumers.

Keywords: Dairy Products; regional fruits; Unconventional food plants

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GU	Geleia de umbu
GH	Geleia de umbu com hibisco
IGU	Iogurte adicionado geleia de umbu
IGH	Iogurte adicionado geleia de umbu com hibisco
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LATED	Laboratório de Técnica Dietética
LABROM	Laboratório de Bromatologia
PB	Paraíba
UFCE	Universidade Federal de Campina Grande

LISTA DE SÍMBOLOS

mL	Mililitro
g	Grama
<	Menor que
±	Desvio padrão
%	Porcentagem
°C	Graus Celsius

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVO.....	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	17
3.1 LEITE.....	17
3.1.1 Iogurte.....	18
3.2 GELEIA.....	18
3.3 UMBU (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda).....	19
3.4 HIBISCO (<i>Hibiscus sabdariffa</i>).....	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1 TIPO DE ESTUDO E LOCAL DE EXECUÇÃO.....	22
4.2 MATÉRIA-PRIMA E IGREDIENTES.....	22
4.3 OBTENÇÃO DA GELEIA.....	22
4.4 ELABORAÇÃO DO IOGURTE.....	23
4.5 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	25
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
6 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

O leite é uma excreção de cor esbranquiçada produzida pelas glândulas mamárias dos mamíferos, possuindo a sua principal função nutrir e alimentar; é composto por proteínas, vitaminas, sais minerais e cálcio, sendo considerado um dos alimentos mais completos (SILVA; COELHO, 2019).

No Brasil 60% do leite é consumido *in natura* e 40% nas formas de queijos e derivados (EMBRAPA, 2016). Dentre os derivados do leite encontra-se o iogurte, um produto adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos que são *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (BRASIL, 2007).

Existem algumas possibilidades de aumentar as características sensoriais e nutricionais do iogurte, uma delas é adicionar frutas ou utilizá-las como insumos para fabricação de outros produtos, como é o caso da geleia (BRASIL, 2018), que são produtos obtidos através da cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água concentrado até a consistência gelatinosa (BRASIL, 1978). A geleia pode ser utilizada para melhorar as características sensoriais e nutricionais do iogurte, se caracterizando como uma alternativa a ser considerada na preparação desse produto (SANTANA *et al.*, 2020).

As frutas possuem em sua composição carotenoides percussores de vitamina A, são as principais fontes de vitamina C, além de apresentarem minerais, antioxidantes e compostos bioativos que fornecem efeitos positivos à saúde e, quando introduzidas em produtos, caracterizam-se por acrescentarem valor nutritivo (TURECK *et al.*, 2013; LIMA *et al.*, 2021).

Dentre as frutas, o umbu (*Spondias tuberosa* Arruda) se destaca por ser uma fruta regional com ampla distribuição no Nordeste brasileiro. É comumente comercializada por produtores e altamente consumida pela população local, possui em suas composições nutrientes, compostos bioativos e atributos sensoriais que o torna para o desenvolvimento de produtos com essa matéria-prima (LEITE *et al.*, 2021; SOUZA *et al.*, 2018). Geralmente o umbu é utilizado em preparações culinárias para evitar seu desperdício (BASTOS; MARTINEZ; SOUZA, 2016).

As Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs) são espécies nativas ou cultivadas que possuem partes comestíveis, mas geralmente não se destinam ao consumo humano. Possuem fotoquímicos como compostos fenólicos, carotenoides, flavonóides, além

de alta atividade antioxidante, agentes anti-inflamatórios, agentes antibacterianos e anticancerígenos, capazes de quelar os radicais livres envolvidos em diversas patologias (BIONDO *et al.*, 2018).

O hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) é considerado uma PANC e seu uso é limitado para fins ornamentais (KINNUP; LORENZI, 2014). Contudo, essa planta contém elevadas quantidades de vitaminas, cálcio, fósforo e zinco (BOTREL *et al.*, 2020). Seu consumo está associado com o tratamento de hipertensão, doenças inflamatórias e câncer (LIN *et al.*, 2007). Diante a isto, a utilização do hibisco como ingrediente potencialmente funcional pode ser uma alternativa viável devido sua alta disponibilidade, baixo custo e suas características nutricionais e bioativas. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar as características físico-químicas do iogurte adicionado de geleia de umbu com e sem hibisco.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Processar e avaliar as propriedades físico-químicas de iogurtes saborizados com geleias de umbu com e sem hibisco.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Elaborar geleias de umbu com e sem o hibisco;
- ✓ Desenvolver formulações de iogurte adicionando das geleias elaboradas;
- ✓ Avaliar as características físico-químicas dos produtos elaborados;
- ✓ Determinar a influência da adição do hibisco na geleia de umbu nas propriedades físico-químicas do iogurte.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 LEITE

O leite é considerado um produto oriundo da ordenha íntegra e interrupta, em conformidade higiênico-sanitária de vacas saudáveis, bem alimentadas e descansadas (BRASIL, 2017). O Brasil é considerado o terceiro maior produtor de leite bovino no mundo e possui o segundo maior rebanho de vacas leiteiras ficando apenas atrás da Índia (MONTEIRO, 2022; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2019).

Este alimento apresenta naturalmente em sua composição, imunoglobulinas, fatores de crescimento, citocinas, nucleotídeos, peptídeos, poliaminas, enzimas e outros peptídeos bioativos (BRITO; GONZÁVEZ; RIBEIRO, 2006; PEREIRA, 2014). O leite é fonte de nutriente como carboidratos, lipídeos e proteínas de alto valor biológico (HAUG; HOSTMARK; HARSTAD, 2007). Além disso, contribuem diretamente com aporte necessário de cálcio, magnésio, selênio, riboflavinas, vitamina B12 e ácido pantotênico, possuindo a função de nutrir e alimentar os mamíferos; e devido a sua composição ampla e altamente nutritiva apresenta interessantes efeitos benéficos para saúde (MONTEIRO, 2022; WALTER, 2020).

Diversos processos são utilizados no leite para assegurar sua qualidade, como é o caso da pasteurização que é capaz de reduzir a carga microbiológica de patógenos (WALTER; WILLET; DEBS, 2020). A pasteurização é uma técnica de conservação por calor amplamente utilizada em lácteos, consiste em elevar a temperatura do produto a altas temperaturas por um pequeno intervalo de tempo e, em seguida o resfriamento imediato. A pasteurização pode ser rápida ou lenta a depender do tempo e temperatura empregadas no processo (OLIVEIRA; VIEIRA, 2022; AMORIN *et al.*, 2020; LEITE *et al.*, 2006). Além disso, existem outros critérios e procedimentos obrigatórios para a produção, conservação, acondicionamento, transporte, seleção e recepção do leite cru, estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2017).

Quando este produto é submetido ao processo fermentativo, as bactérias convertem a lactose presente em ácido lático, processo este utilizado na indústria de laticínios que utiliza o leite como matéria-prima para se obter outros produtos alimentícios como bebidas lácteas, leite fermentado, coalhada, queijos, leite em pó, iogurte, manteiga, creme de leite, requeijão e doces (VIDAL; NETO, 2018). Dentre esses produtos, nos últimos anos, o iogurte está se

tornando mais frequente no hábito alimentar da população devido à praticidade, sabor agradável e facilidade de consumo (QUEIROGA *et al.*, 2011).

3.1.1 Iogurte

. O iogurte é definido como um produto adicionado ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas através da coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivos de microrganismos, que são *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (BRASIL, 2007).

A fabricação industrial de iogurtes teve início na Espanha no ano de 1919; sendo inicialmente consumida pelo público infantil, o maior consumidor atualmente, porém com o aumento da diversidade de vendas vem atingindo todos os grupos (SILVA; PANDOLFI, 2020).

O iogurte apresenta um pH baixo e por consequência a multiplicação de microrganismos indesejáveis é retardado. O cálcio e o fósforo presentes são transformados em forma solúvel e as proteínas são desnaturadas, o que o torna um produto com maior biodisponibilidade e digestibilidade (MACHADO, 2015). Possui sabor agradável e aroma ácido, com abundante nível de nutrientes, como proteínas, lipídios bioativos, carboidratos, cálcio, fósforo, vitaminas, riboflavinas, tiaminas, zinco e magnésio, sendo ainda considerado agente regulador das funções digestivas, capazes de proporcionar efeitos benéficos à saúde humana (FERNANDEZ *et al.*, 2017). Além do mais, é um alimento de elevado interesse para pessoas que possuem intolerância a lactose, visto que a lactose presente na matéria prima (leite) é convertida em ácido láctico durante o processo de fermentação (GAHRUIE *et al.*, 2015).

O consumo de iogurte pode promover diversos benefícios à saúde como melhorar em qualidade e quantidade a flora intestinal, as funções imunológicas e digestivas, além de controlar o peso corporal e auxiliar no crescimento muscular e ósseo (FREITAS, 2017).

É possível encontrar no mercado vários tipos de iogurte, que são classificados de acordo com o processo de elaboração, adição de ingredientes, composição, consistência e textura; podendo ser comercializado na forma tradicional, batido, adicionados de geleias, frutas e polpas (ROBERT, 2008).

3.2 GELEIA

A geleia é um produto proveniente de frutas, integras ou em pedaços, com adição de açúcar e água; contém uma consistência firme, em contrapartida, macia ao serem manuseadas, com um sabor doce e semi-ácido, tendo o aroma e a cor exclusiva da fruta de origem (BRASIL, 1978).

De acordo com a Legislação Brasileira de Alimentos, a geleia deve ser fabricada de frutas puras e isenta de quaisquer detritos e parasitas, livre de substâncias estranhas em sua composição final, e não possuir aromatizantes artificiais, sendo apenas permitida a adição de acidulantes e de pectina, podendo ser classificado como comum ou extra a depender da proporção de frutas e açúcar utilizados na formulação (BRASIL, 1978).

Existem no mercado dois tipos de geleias, simples ou mistas. Simples quando são preparadas com um único tipo de fruta e as mistas, quando são preparadas com mais de uma espécie de fruta (VIANA *et al.*, 2012).

A geleia para ser considerada de boa qualidade tecnológica necessariamente precisa estar em condições organolépticas ideais, apresentar perfeita conservação e não ser açucarada, não deve possuir consistência viscosa ou pegajosa e manter o sabor e aroma exclusivo da fruta utilizada como matéria-prima (CORDEIRO, 2020).

Diversas frutas são utilizadas na industrialização de geleias, desse modo, com a enorme variedade de frutas produzidas no Brasil, as frutas regionais surgem como alternativa promissora para elaboração de geleias, com intuito de intensificar seu consumo e diversificar as possibilidades de mercado (OLIVEIRA; FEITOSA; SOUZA, 2018). A exemplo disso, Lemos e colaboradores (2019), desenvolveram uma geleia do tipo mista, com utilização do jabuticaba e acerola e observaram que o produto elaborado apresentou um elevado valor nutricional, elevada atividade antioxidante e consideráveis quantidade de carotenoides e polifenóis.

3.3 UMBU (*Spondias tuberosa* Arruda)

A região nordeste é privilegiada com uma grande biodiversidade, devido à localização tropical, com grande amplitude de clima e relevo, estima-se que são conhecidas mais de 100 espécies de frutas nativas nesta região (LEMONS; ALVES; MADEIRA, 2018). Dentre essa diversidade encontra-se o umbu (*Spondias tuberosa* A.), um fruto altamente consumido pela população local (LEITE *et al.*, 2021).

O umbu é derivado de seu antigo nome “ymbu”, do tupi-guarani, que significa “arvore que dá de beber”, é pertencente à família Anacardiaceae, nativa da região nordeste do Brasil,

e possui a característica de se adaptar as condições climáticas da região (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Apesar de ser considerada uma fonte alternativa de renda aos pequenos agricultores do semiárido nordestino, e ter uma aceitação comercial positiva, o consumo do umbu é limitado a determinadas épocas do ano devido a sua frutificação ocorrer no período de estiagem, além disso, devido a sua perecibilidade o fruto é perdido em grandes quantidades durante a colheita, e o transporte para outras regiões se torna inviável (GONÇALVES, 2018).

O umbu possui um formato redondo, 3-4 cm de comprimento, 2-4 cm de diâmetro e pesa 23 gramas; é constituído por 22% casca, 68% polpa e 10% caroço, contendo um sabor agradável e doce-acidulado (SANTOS *et al.*, 2017). Nutricionalmente, Barros *et al.* (2021) e Bastos, Martinez e Souza (2016) relataram que o umbu, apresenta nutrientes essenciais à saúde humana, entre eles as vitaminas (B1, B2, A e C) e os minerais (cálcio, fósforo e ferro). Do mesmo modo, em análises específicas foi atestada que a casca e a farinha do umbu possuem altos teores de fenólicos totais, carotenoides e flavonoides (CANGUSSU *et al.*, 2021). Além disso, o fruto inteiro apresenta em sua composição compostos bioativos, fibras alimentares, e há ausência de fatores antinutricionais (RIBEIRO *et al.*, 2019).

É especialmente consumido pela população na forma *in natura*, todavia, por ter curta vida útil, a fruta também é designada para produção de muitos produtos alimentícios, como polpas, sucos, doces, umbuzada, geleias, sorvetes e licores (BASTOS; MARTINEZ; SOUZA, 2016). É possível encontrar estudos sobre tais preparações, como suco tropical de umbu (BARROS *et al.*, 2021) e licor de umbu (SILVA *et al.*, 2021).

Nesse sentido, combinações de umbu com outros tipos de frutas visando um produto atrativo e com caráter inovador e com características sensoriais apreciadas são comumente descritos na literatura como a elaboração de sorvete de umbu com mangaba (MELO *et al.*, 2021), néctar misto de umbu e mangaba (LIMA *et al.*, 2018) e mix em pó de amendoim com umbu (ANDRADE, 2020).

3.4 HIBISCO (*Hibiscus sabdariffa*)

O Hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) pertence à família Malvaceae, é considerada uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) com um grande potencial alimentício em suas folhas e cálices, é originária do Sudão e da Malásia, sendo introduzida na África e posteriormente no Brasil pelos escravos, é conhecida popularmente como “Azedinha”, “Quiabo-roxo”, “Quiabeiro-azedo”, “Quiabo-de-angola”, “Quiabo-róseo”, “Vinagreira” e “Rosélia” (COELHO; AMORIM, 2019).

Trata-se de um arbusto perene de ciclo anual, com 3 metros de altura, seu cálice é semelhante a uma taça vermelha, o caule é roxo, apresenta flores de cor amarela ou branca que duram dois dias (RIBEIRO, 2017). Possui um fácil crescimento em solos bem drenados, podendo tolerar solos pobres, levando em média 4 a 8 meses para seu crescimento total, seu florescimento é realizado em dias curtos, devido ser sensível ao fotoperíodo (ROCHA *et al.*, 2014; YAMAMOTO *et al.*, 2007).

O hibisco possui diversos compostos de grande importância para saúde humana como carboidratos, fibras alimentares, proteínas, vitaminas (niacina, riboflavina e ácido ascórbico), minerais como cálcio, ferro, potássio, magnésio e compostos bioativos. Além disso, possui grandes quantidades de ácido cítrico, ácido málico, ácido tartárico e ácidos polifenóis; suas folhas apresentam valores elevados de nutrientes como ferro, fósforo, e ácido clorogênico; e suas sementes possuem quantidades consideráveis de ácidos graxos, destacando o palmítico, esteárico e ácido oleico e linoleico (RIAZA; CHOPRAB, 2018). A infusão do hibisco apresenta em sua composição ácido neoclorogênio e antocianidinas, componentes estes que possuem propriedades antioxidantes (MARTINS *et al.*, 2018).

Habitualmente é aproveitado pela indústria e para meios medicinais seu caule, folhas, cálices e sementes (WRIGHT *et al.*, 2007). A utilização do extrato das flores de é conhecida por proporcionar efeitos fitoterápicos com notável atividade ansiolítica e possível influência na indução da apoptose de células mamárias cancerígenas (NGUYEN *et al.*, 2019; BEGUM; YOUNUS, 2018). Além disso, o seu cálice possui propriedades hipocolesterolêmica, anti-hipertensiva, antimicrobiana, anti-inflamatória, antidiabética e anticancerígena (RIAZA; CHOPRAB, 2018). Para o uso culinário, destaca-se o caule cru que é inserido normalmente em saladas, e quando cozidos é consumido com carnes e peixes, e as suas flores são aproveitadas para produção de chás (ISMAIL; IKRAM; NAZRI, 2008; MARTINS *et al.*, 2018).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO E LOCAL DE EXECUÇÃO

Trata-se de uma pesquisa de laboratório de caráter quantitativa e experimental. Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal de Campina Grande *campus* Cuité. As geleias e os iogurtes foram elaborados no Laboratório de Técnica Dietética (LATED, UFCG). As análises das características físico-químicas das formulações de iogurtes foram realizadas no laboratório de Bromatologia (LABROM, UFCG).

4.2 MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES

As amostras de umbu foram doadas de um produtor local, localizado na cidade de Nova Floresta – PB. Após o recebimento, as amostras foram higienizadas e retiradas o caroço, posteriormente as amostras de umbu foram empacotadas em sacos plásticos e congeladas até a utilização para preparação da geleia. Enquanto as flores de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*) desidratadas foram obtidos no hortifrúti da cidade de Nova Floresta/PB. Os demais ingredientes necessários ao processamento dos iogurtes foram adquiridos no comércio local da cidade de Cuité – PB.

4.3 OBTENÇÃO DAS GELEIAS

Foram desenvolvidas duas formulações de geleia, sendo caracterizada de geleia sem hibisco (GU) - 0% de hibisco, geleia com hibisco (GH) - adicionado de 2% de Hibisco. A tabela 1 apresenta as formulações das geleias.

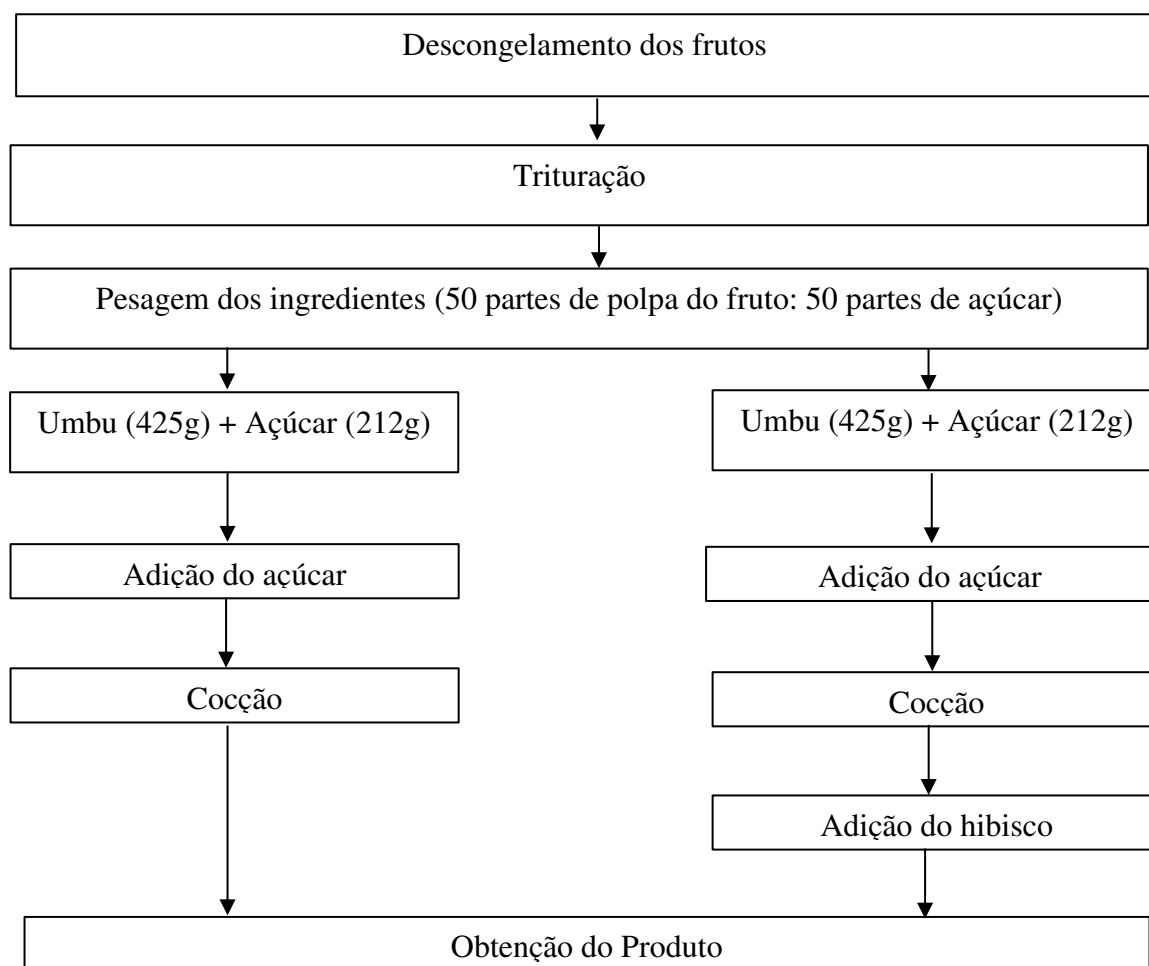
Tabela 1- Formulações de geleia adicionada de hibisco

INGREDIENTES	FORMULAÇÕES	
	GU	GH
Polpa Umbu (g)	425	425
Açúcar (g)	212	212
Hibisco seco (g)	-	8,5

GU: Geleia de umbu; GH: Geleia de umbu e hibisco **Fonte:** Própria Autora (2022).

O processo de obtenção da geleia de umbu com hibisco se iniciou por meio do descongelamento dos frutos higienizados e retirados o caroço. Em seguida foram triturados em liquidificador industrial de alta rotação inox (Metvisa, modelo LQL 02), a fim de se obter a polpa. Posteriormente foi utilizado a proporção básica de 50:50 (polpa do fruto umbu 50%: açúcar 50%). Para tanto, estes foram levados à cocção em fogo baixo ($180\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$). O processamento foi repetido para elaboração do GH, exceto pela adição de 2% de hibisco desidratado que foi inserido após a geleia levantar fervura. O fluxograma do processamento da geleia pode ser visualizado na Figura 1.

Figura 1- Fluxograma do processamento da geleia



Fonte: Própria Autora (2022).

4.4 ELABORAÇÃO DO IOGURTE

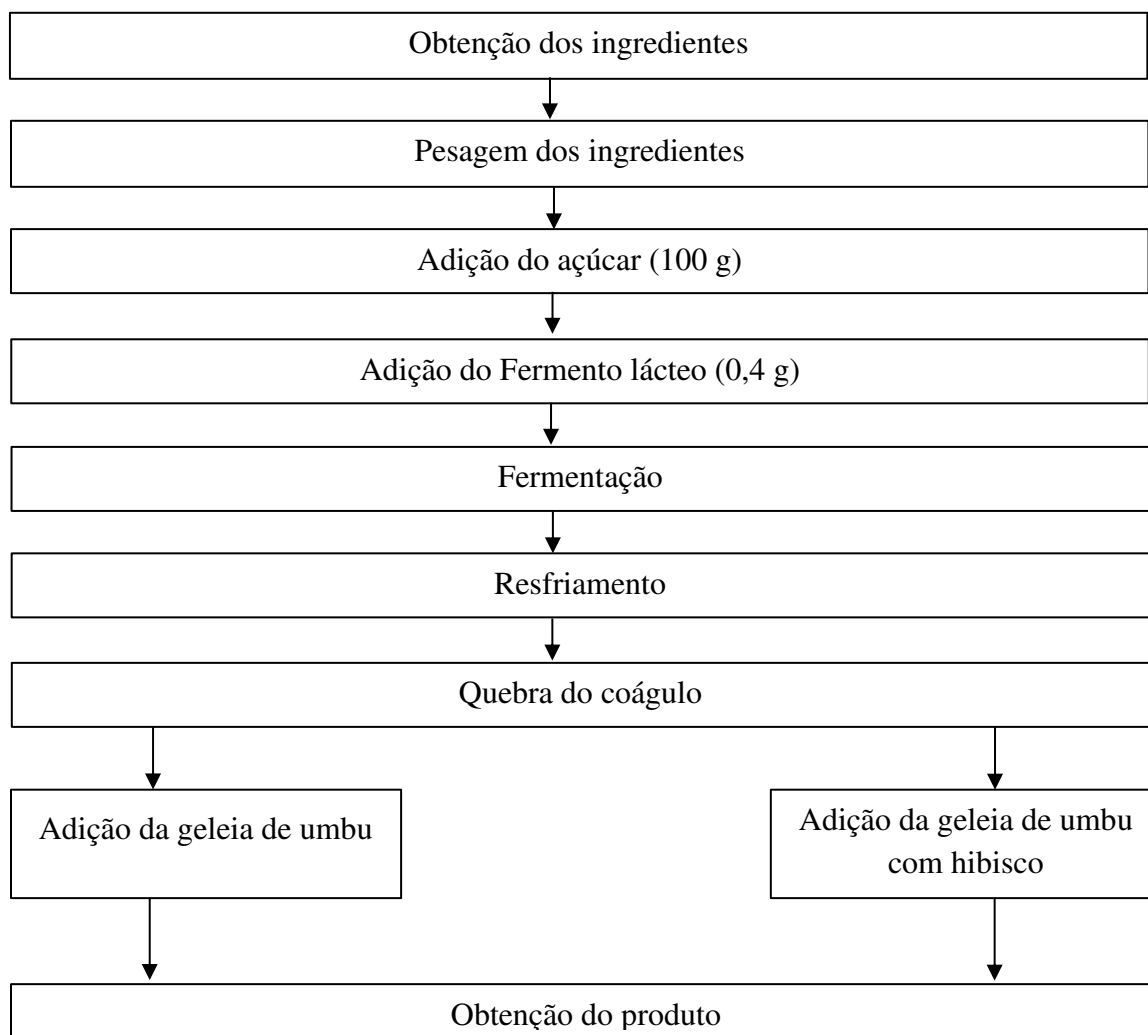
Foram desenvolvidas duas formulações de iogurtes: Iogurte adicionado de geleia de umbu (IGU) e Iogurte adicionado da geleia de umbu e hibisco (IGH). Na Tabela 2 é possível observar os ingredientes utilizados e as formulações dos iogurtes obtidos.

Tabela 2- Formulações de iogurtes adicionados de geleia

INGREDIENTES	FORMULAÇÕES	
	IGU	IGH
Leite bovino (mL)	1000	1000
Fermento lácteo (g)	0,4	0,4
Açúcar (g)	100	100
Geleia de umbu (g)	100	-
Geleia do fruto umbu com hibisco (g)	-	100

IGU- iogurte adicionado de 100% de geleia de umbu e IGH – iogurte adicionado de geleia de umbu com 2% Hibisco. **Fonte:** Própria Autora (2022).

Para o processamento dos iogurtes, foi utilizado leite UHT integral, adicionado açúcar e posteriormente a cultura starter na concentração de 0,4 g/L composta por *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. A fermentação foi realizada em iogurteiras elétricas (Izumi, modelo IZ03). O ponto final da fermentação do iogurte foi considerado com base na verificação da firmeza do coágulo, por seguinte, os produtos foram resfriados 4 ± 1 °C durante 6 horas para estabilizar a fermentação. Em seguida, o coágulo foi quebrado mediante ação manual com auxílio de um bastão de vidro. Depois adicionou-se as geleias conforme as formulações (Tabela 2). O fluxograma do processamento do iogurte pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2 – Fluxograma do processamento do iogurte

Fonte: própria Autora (2022)

4.5 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Para determinar o teor de umidade e cinzas foram utilizados os procedimentos descritos pela *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 2016). A análise de pH, atividade de água, acidez e foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008) utilizando pHmetro, Aqualab, titulação com hidróxido de sódio e refratômetro portátil respectivamente.

4.6 ANALÍSE ESTATÍSTICA

Todas as determinações foram realizadas em triplicata. Os resultados foram expressos em média e desvio padrão. Os dados foram avaliados através de análise de variância

(ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste T-Student, considerando o intervalo de confiança de 95% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização da análise físico-química em produtos lácteos é de fundamental importância, visto que podem determinar a qualidade do produto garantindo um produto de qualidade elevada e seguro para o consumo (VENTUROSOSO *et al.*, 2007). Neste estudo, foram avaliadas as características físico-químicas de iogurtes adicionados da geleia de umbu com e sem hibisco conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Valores médios das análises físico-químicas dos iogurtes elaborados

PARÂMETROS	IGU	IGH
Cinzas	0,61 ± 0,01	0,65 ± 0,01 *
Teor de água	81,73 ± 0,31 *	80,78 ± 0,02
Atividade de água	0,998 ± 0,00 *	0,992 ± 0,00
pH	4,7 ± 0,00 *	4,5 ± 0,00
Acidez	0,82 ± 0,01	0,96 ± 0,01 *

Resultados expressos em média (n=3) ± desvio padrão

* indica diferença significativa entre si pelo teste T-Student (p<0,05).

Formulações: IGU: Iogurte com geleia de umbu; IGH: Iogurte com geleia de umbu e hibisco.

O parâmetro de cinzas tem como finalidade analisar os minerais dos alimentos, uma vez que são produtos resultantes do processo de incineração. Devido à exibição de menor volatilidade quando comparado com outros elementos existentes nos alimentos os minerais não são destruídos por aquecimento (SERHAN; MATTAR; DEBS, 2016).

Pode-se observar que para referida análise houve diferença significativa entre as formulações de iogurtes (p<0,05), sendo os teores de cinzas IGU (0,61) e IGH (0,65). Os resultados evidenciaram que adição de hibisco na geleia de umbu promoveu um aumento no teor de minerais do produto. Resultados semelhantes foram descritos por Matter, Mahmoud e Zidan (2016) que ao avaliarem a adição de polpas de frutas em formulações de iogurtes, com concentrações de 5%, 10% e 15%, obtiveram percentuais de cinzas entre 0,62%, 0,68% e 0,70%.

Observou-se uma redução significativa (p<0,05) no teor de água do IGH em comparação ao controle (IGU). A legislação Brasileira não tem preconizado um padrão de umidade ideal para iogurtes (BRASIL, 2007). No entanto, de acordo estabelecido na Tabela de Composição de Alimentos – TACO (UNICAMP, 2011), que faz parâmetro a um teor de

90% de umidade para este tipo de alimento, é possível observar que os valores encontrados nas amostras estão abaixo desse valor, podendo ser explicado pela adição da geleia nessas formulações.

Além disso, a redução do teor de água no IGH pode estar relacionada com adição do hibisco, visto que o incremento sólido tem a capacidade de interferir na umidade final do produto (BESSA; SILVA, 2018). Resultados similares foram descritos em iogurtes adicionados de geleia de pitanga em que a inserção de geleia diminuiu o teor de água dos tratamentos (SILVA *et al.*, 2020).

A determinação da atividade água é realizada para mensurar a quantidade de água presente em um alimento, sendo fundamental para determinação de vida útil do produto, da consistência e viscosidade (OLIVEIRA *et al.*, 2008). Dentro desse contexto, pode-se observar que as formulações de iogurtes apresentaram diferenças entre si ($p < 0,05$), em que a formulação IGH (0,992), apresentou menor valor de atividade de água quando comparada com IGU (0,998). Nesse aspecto, a adição do hibisco na geleia influenciou a atividade de água reduzindo o seu valor. Resultados inferiores ao presente estudo foram observados em iogurtes adicionados de geleia de abóbora e amido de milho (SANTOS *et al.*, 2018).

Os resultados de pH interferem diretamente na atividade metabólica das bactérias, possuindo a capacidade de favorecer um determinado grupo em detrimento de outro. Visto que é possível destacar esse processo na fermentação de iogurtes, uma vez que as bactérias do gênero *Lactobacillus* possuem a capacidade de crescer e tolerar pH baixos, quando comparadas com as pertencentes do gênero *Streptococcus* (MOREIRA *et al.*, 1999).

Os valores de pH variaram entre 4,7 e 4,5, para IGU e IGH, respectivamente. Apresentando diferenças significativas entre as amostras ($p < 0,05$), estes resultados apontam que a adição do hibisco na formulação IGH promoveu um menor pH quando comparada com a formulação controle (IGU). Resultados inferiores foram descritos em formulações de iogurtes com geleias de abacaxi (*Amanas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia*) (SANTANA, 2020). Assim como as elaborações de iogurtes saborizados com geleia de figo (*Nopalea cochenillifera*) que também obteve resultado médio de 3,82, inferiores ao presente estudo (SILVA *et al.*, 2021).

O parâmetro de acidez é um fator importante a ser analisado uma vez que, o seu aumento no processo fermentativo impulsiona à coagulação das proteínas (caseína) presente no leite. Além disso, a acidez tem a capacidade de manter o iogurte estável por impedir o crescimento de bactérias gram-negativas, que são as bactérias patogênicas vinculadas ao alimento (BRANDÃO, 1995; RODAS, 2001).

No que se refere a acidez, verificou-se um aumento significativo nas formulações de iogurtes (Tabela 3), em que a amostra (IGH) apresentou maior acidez (0,96), tornando a formulação menos ácida comparado com a formulação controle (IGU). As formulações elaboradas estão dentro da faixa de acidez estabelecida pela legislação brasileira (0,6% a 2,0%), demonstrando que as formulações apresentam boa qualidade (BRASIL, 2007). Resultados superiores de acidez foram encontrados em iogurtes adicionados de compota de carambola, em que a adição de compota tornou as formulações com maiores percentuais de acidez (GREGÓRIO *et al.*, 2020).

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados apresentados, infere-se que a utilização do hibisco na geleia de umbu pode promover alterações físico-químicas interessantes em iogurtes como um maior teor de cinzas, sugerindo um incremento da composição mineral. Além disso, os iogurtes elaborados apresentaram características físico-químicas dentro do padrão de qualidade estabelecido pela legislação brasileira, demonstrando sua potencialidade comercial no que se refere ao atendimento as normas de fabricação.

Nesse sentido, se faz necessário a continuidade e aprofundamento desse estudo para poder compreender a influência do umbu e hibisco nos iogurtes sobre outros aspectos tecnológicos e sensoriais, visando atender as expectativas do mercado consumidor.

REFERÊNCIAS

- AMORIN, S. G.; SOUZA, F. A.; BALLEEN, S. C.; STEFFENS, J.; FELICETTI, M. A. Estudo Da Distribuição De Temperatura Na Pasteurização Lenta Deleite Orgânico Em Tacho De Aço Inoxidável. **Revista Tecnológica**, Maringá, 21006.
- ANDRADE, D. F. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**. 1º edição. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2020. 139 p. v. 6. ISBN 978-65-86127-36-2.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**. 18. ed. Gaithersburg, Maryland, 2019.
- BARROS, A. C.; BISPO, H. G. A. R.; REIS, P. M. C. L.; VILAR, S. B. O.; JÚNIOR, N.M.; OLIVEIRA, I. P.; FIGUEIREDO, D.V. P. Elaboração de Suco Tropical de Umbu. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e17310513048-e17310513048, 2021.
- BARROS, S. L.; SANTOS, N. C.; MONTEIRO, S. S.; MELO M. O. P.; SILVA, V. M. A.; GOMES, J. P. Influência da adição de geleia de abóbora e amido de milho nas características físico- químicas e texturais de iogurte grego. **Revista Principia**, João Pessoa, 2020.
- BASTOS, J. S.; MARTINEZ, E. A. C.; SOUZA, S. M. A. Características físico-químicas da polpa de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) comercial: Efeito da concentração. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 3, n. 1, p. 11-16, 2016.
- BEGUM, Z.; YOUNUS, I. Hibiscus rosa sinensis mediate anxiolytic effect via modulation of ionotropic GABA-A receptors: possible mechanism of action. **Metabolic Brain Disease**, v. 33, n. 3, p. 823-827, 2018.
- BESSA, M.; SILVA, A. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte prebiótico de tamarindo. **Rev. Inst. Laticínios Cândido**, Juiz de Fora, v. 73, ed. 4, p. 185-195, 2018.
- BIONDO, E.; FLECK, M.; KOLCHINSKI, E. M.; ANA, S. V. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**, Rio Grande do Sul, v. 4, n. 1, p. 61-90, 2018.
- BOTREL, N.; FREITAS, S.; FONSECA, M. J. O.; MELO R. A. C. MADEIRA, N. Valor Nutricional de Hortaliças Folhosas Não Convencionais Cultivadas no Bioma Cerrado. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, n. 1, p. 1- 8, 2020.
- BRANDÃO, S. C. C. Tecnologia da produção industrial do iogurte. **Revista Leite e Derivados**. v. 5, n. 25, p. 24-38, 1995.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução normativa nº15 de 4 de maio de 1978**, aprova o regulamento sobre a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer às GELEIAS DE FRUTAS. Diário Oficial da União. 1978.
- BRASIL, Atos do poder Executivo. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017**, aprova o regulamento sobre inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, 2017.
- BRASIL, Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. **Resolução nº12, de 1978**. Aprova as normas técnicas especiais relativas a alimentos. Diário Oficial da União, 1978.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa nº 46 de 23 de outubro de 2007**, aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº o 77/2018. Atualiza o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta e Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a granel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 nov. 2018.

BRITO M. A.; GONZÁLVEZ, F. D.; RIBEIRO, L. A. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. **Ciência Rural**. Santa Maria, v. 36, n. 3, p. 942-948, jun. 2006.

CANGUSSU, L. B.; FRONZA, P.; FRONZA, P.; FRANÇA, A. S. Chemical Characterization and Bioaccessibility Assessment of Bioactive Compounds from Umbu (*Spondias tuberosa* A.) Fruit Peel and Pulp Flours. **Foods**, v. 10, n. 11, p. 2597, 2021.

COELHO, C.; AMORIM, B. Expandindo a distribuição geográfica de *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae): uma espécie naturalizada e negligenciada para a flora brasileira. **Hoehnea**, Amazonas, p. 1-7, 2019.

CORDEIRO, C. A. M. **Tecnologia de Alimentos**: Tópicos físicos, Químicos e Biológicos. 1º edição. ed. Editora Científica. 541 p. v.1, 2020.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Overview of global dairy market developments. **Dairy Market Review**, 2019.

FERNANDEZ, M. A.; PANAHI, S.; DANIEL, N.; TREMBLAY, A.; MARETTE, A. Yogurt and Cardiometabolic Diseases: A Critical Review of Potential Mechanisms. **American Society for Nutrition**, v. 8, n. 6, pág. 812-829, 2017.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. Lemos Editora, 2000. 175p.

FORLIN, R. **Dossiê Técnico**: Fabricação de iogurtes. Rio de Janeiro: Rede de Tecnologia, Julho 2021. 37 p. Disponível em: <http://sbri.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MzIw>
Acesso em: 20 maio. 2022.

FREITAS, M. **The Benefits of Yogurt, Cultures, and Fermentation**. In: THE MICROBIOTA in Gastrointestinal Pathophysiology. Elsevier, cap. 24, p. 209-223.2017

GAHRUIE, H. H.; ESKANDARI, M. H.; MESBAHI, G.; HANIFPOUR, M. A. Scientific and technical aspects of yogurt fortification: A review. **Food Science and Human Wellness**, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2015.

GREGÓRIO, M. G.; BRITO A. N. S.; OLIVEIRA, A. G. MASCARENHAS, N. M. H.; PAIVA, F. J. S.; NETO, S. M. Desenvolvimento e caracterização físico-química de iogurte tipo grega com adição de diferentes concentrações da compota de carambola (Averrhoa carambola carambola). **Research, Society and Development**, v. 9, ed. 8, 2020

GUIMARÃES, G. M.; MEDEIROS, J. S. RODRIGUES, J. M.; SANTOS, S. L.; BORGES, N. S.; FERREIRA, S. V.; SOUSA, T. L.; EGEA, M. B.; SILVA, M. A. P. Iogurte zero lactose

saborizado com geléia de abacaxi. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 10-20, 2020.

HARDISSON, A.; RUBIO, C.; MARTIN, M.; ALVAREZ, R.; DIAZ, E. Mineral composition of the banana (*Musa acuminata*) from the island of Tenerife. **Food Chemistry**, v. 73, p. 153-161, 2001.

HAUG, A; HOSTMARK, A. T.; HARSTAD, O. M. Bovine milk in human nutrition – a review. **Lipids in Health and Disease**. v. 6, n. 1, p. 1-16, 2007.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. IAL, 1020 p. São Paulo, 2008.

ISMAIL, A.; IKRAM, E. H. K.; NAZRI, H. S. M. Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) Seeds-nutritional, Protein Quality and Health Benefits. Global Science Books, Malaysia, 2008.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PAN'C) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2014

LEITE, R. A.; BARBOSA, J. P. F.; SANTOS, BARROS, R. P.; ARAÚJO, A.S.; GALDINO, W. D.; SOUSA, J. I.; LIMA, F. S.; COSTA, J. Métodos de quebra de dormência em sementes de Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) (Anacardiaceae) para a produção de mudas. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 10, ed. 9, 2021.

LEITE, Z. T. C.; VAITSMAN, D. S.; DUTRA, P. B.; GUEDES, A. Leite e alguns de seus derivados – da antiguidade à atualidade. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 876- 880, 2006.

LEMOS, E. E. ; ALVES, R. E.; MADEIRA, N. R. Espécies Alimentícias Nativas da Região Nordeste. In: PLANTAS para o Futuro - Região Nordeste. [S. l.]: **EMBRAPA**, 2018. cap. 5, p. 1-6.

LEMOS, D. M.; ROCHA, A. P. T.; GOUVEIA, J. P. G.; OLIVEIRA, E. N. A.; SOUSA, E. P.; SILVA, S. F. Elaboração e caracterização de geleia prebiótica mista de jabuticaba e acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.22, 2019.

LIMA, K.Y.G.; BISPO, A. S. R.; FERREIRA, M. A.; BARRETO, N. S. Enriquecimento de iogurtes com microalgas e frutas tropicais: uma revisão narrativa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas**, ed. 24, 2021.

LIMA, L. L. A.; OLIVEIRA, A. M.; FERREIRA, I. M.; NUNES, T. P. Néctar misto de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) e mangaba (*Hancornia Speciosa* Gomes): elaboração e avaliação da qualidade. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21,n,8 2018.

LIN, T. L.; LIN, H. H.; CHEN, C. C.; LIN, M. C.; CHOU, M. C.; WANG, C. J. Hibiscus sabdariffa extract reduces serum cholesterol in men and women. **Nutrition Research**, v. 27, p. 140 – 145, 2007.

MACHADO, M. F. A. History of yogurt and current patterns of consumption. **Supplement Article**, São Paulo, 2015.

MATTER, A.; MAHMOUD, E.; ZIDAN, N. Fruit Flavored Yoghurt: Chemical, Functional and Rheological Properties. **International Journal of Environmental & Agriculture Research**. v. 2, ed. 5, p. 1-10, 2016.

MELO, C. S.; FERREIRA, I. M.; SILVA, A. M. O.; CARVALHO, M. G. Sorvete de umbu e mangaba com propriedade funcional: processamento e caracterização. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 28, p. 1-11, 2021.

MÉLO, E. A.; LIMA, V. L. A. G.; NASCIMENTO, P. P. Formulação e avaliação físicoquímica e sensorial de geléia mista de pitanga (*Eugenia uniflora* L.) e acerola (*Malpighia* sp). **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 17, n.33-44, 1999.

MONTEIRO, P. Calidad y seguridad de la leche cruda de vaca producida en Panamá. **Revista de I+D Tecnológico**, Panamá, v. 18, 2022.

MOREIRA, S.; SCHWAN, R. F.; CARVALHO, E. P.; FERREIRA, C. Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras - MG. **Food Science and Technology**, MG, 1999.

NGUYEN, C.; BASKARAN, K.; PUPULIN, A.; RUVINOV, I.; ZAITOON, O.; GREWAL, S.; SCARIA, B.; MEHAIDI, A.; VEGH, C.; PANDEY, S. Hibiscus flower extract selectively induces apoptosis in breast cancer cells and positively interacts with common chemotherapeutics. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 19, n. 1, p. 1-14, 2019.

OLIVEIRA, B. P.; VIEIRA, S. M. Qualidade sanitária do leite uht no brasil: uma revisão. **Ibero**, São Paulo, v. 8, ed. 4, 2022.

OLIVEIRA, E. N. A.; FEITOSA, B. F.; SOUZA, R. L. A. **Tecnologia e Processamento de Frutas**: doces, geleias e compotas. Natal: IFRN, 2018. 315 p.

OLIVEIRA, M. E.; ARAÚJO, E. D.; PODEROSO, J.; CARNELOSSI, M. Atividade de água (Aw) em amostras de pólen apícola desidratado e mel do Estado de Sergipe. **Revista da Fapese**, Sergipe, v. 4, ed. 2, p. 27-36, 2008.

OLIVEIRA, V. R.; DRUMOND, M. A.; SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, C. E. S. *Spondias tuberosa*: Umbu. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1103161> Acesso em: 20 de maio, 2022.

PEREIRA, P. C. Milk nutritional composition and its role in human health. **Nutrition**, v. 30, n. 6, p. 619-627, 2014.

QUEIROGA, R. C. R. E.; SOUSA, Y. R. F.; SILVA, M. G. F.; SOUSA, H. M. H.; OLIVEIRA, C. E. V. Elaboração de iogurte com leite caprino e geleia de frutas tropicais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 489-496, 2011.

REIS, R. C.; MINIM, V. P.; DIAS, B. R. P.; CHAVES, J. B. P. Impacto da utilização de diferentes edulcorantes na aceitabilidade de iogurte “light” sabor morango. **Alimentos e Nutrição**, v. 20, n. 1, p. 53-60, 2009.

RIAZ, G.; CHOPRA, R. **A review on phytochemistry and therapeutic uses of Hibiscus sabdariffa L.** ELSEVIER: Biomedicine & Pharmacotherapy, Índia, 2018.

RIBEIRO, L. O.; VIANA, E.S.; GODOY, R. L. O.; FREITAS, S. C.; MATTA, V. M. Nutrients and bioactive compounds of pulp, peel and seed from umbu fruit. **Ciência Rural**, v. 49n.9, 2019.

ROCHA, D. C. ; BONNLAENDER, B. ; SIEVERS, H.; PISCHEL, I. HEINRICH, M. Hibiscus sabdariffa L. - A phytochemical and pharmacological review. **Food Chemistry**, v. 165, p. 424–443, 2014.

RODAS, M. A. B. Caracterização físico-química, histológica e viabilidade de bactérias lácticas em iogurtes com frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p.304-309, 2001.

SANTANA, T. F. T.; BARBOSA, J. G.; TORRES, A. R. S.; NETO, O. B.; QUEIROGA, R. C. R. E.; LOPES, C. R. A. Elaboração e avaliação do iogurte de leite de cabra com geleias de abacaxi (*Ananas comosus*) e noni (*Morinda citrifolia*). **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 11, 2020.

SANTOS, R. T. S.; LIMA, A. S. CASTRO, C. D. P. C. ASSIS, J. S.; MARQUE, A. T. B. Avaliação físico-química da polpa de umbu em diferentes estádios de maturação. **EMBRAPA**, p. 1-5, 2013. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1084589/1/Aline20173.pdf> Acesso: 20 de maio.2022.

SERHAN, M.; MATTAR, J. DEBS, L. Concentrated yogurt (Labneh) made of a mixture of goats' and cows' milk: Physicochemical, microbiological and sensory analysis. **Small Ruminant Research**, p. 1-35, 2016.

SILVA, I. S. C; PANDOLFI, M. A. C. Análise das Principais Tendências no Mercado Brasileiro de Iogurtes. **Interface Tecnológica**, Taquaritinga, v. 17, n. 2, 2020.

SILVA, M. B.; TROMBETE, F. M.; CARLOS, L. A.; KOBORI, C. N.; JUNIOR, E. T. V. Elaboração E Caracterização De Iogurte Desnatado Saborizado Com Geleia De Figo Da Índia *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck. **HOLOS**, v. 1, 2021.

SILVA, M. V. R.; COELHO, A. Causas, sintomas e diagnóstico da intolerância à lactose e alergia ao leite de vaca. **Revista Saúde UniToledo**, v. 3, n. 1, 2019.

SILVA, R. T.; ASSIS, B. B. T.; MONÇÃO, E. C.; FERNANDES, J. M.; SILVA, M. E. S.; GRILO, M. M. S.; COUTINHO, T. P. A. Análise microbiológica e físico-química de iogurte tipo grega adicionado de geleia de pitanga (*eugenia uniflora* l.). **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, ed. 5, p. 1-18, 2020.

SILVA, V. D. N.; GATTI, V. C. M.; CARVALHO, F. I. M.; OLIVEIRA, J. T.; SILVA, P. A.; SANTANA, M. C. C. B.; NETO, J. P. Características sensoriais de licor artesanal de umbu com microalga. **Natural Resources**, v.11, n.2, p.7-12, 2021.

SOUZA, H. R. S.; CARVALHO, M. G.; SANTOS, A. M.; FERREIRA, I. M.; OLIVEIRA, A. M. Compostos bioativos e estabilidade de geleia mista de umbu (*Spondias tuberosa* arr. c.) e mangaba (*Hancornia speciosa* g.). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 2, p. 236-248, 2018.

TORREZAN, R. Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**-Documento, n° 29,1998. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/doc29-1998_000gc3pmnuc02wx5ok01dx9lcy4av4k9.pdfAcesso em: 14 mai 2022.

TURECK, C.; CORREA, G.; PERALTA, R. M.; KOEHNLEIN, E. A. Estimativa do consumo de vitaminas e minerais antioxidantes da dieta brasileira. **Nutr. clín. diet. hosp**, ano 3, v. 33, p. 30-38, 2013.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação – NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. 4. ed. Campinas: NEPA; UNICAMP, 2011

VENTUROSO, R. C.; ALMEIDA, K. E.; RODRIGUES, A. M.; DAMIN, M. R.; OLIVEIRA, M. N. Determinação da composição físico-química de produtos lácteos: estudo exploratório de comparação dos resultados obtidos por metodologia oficial e por ultra-som. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, São Paulo, v. 43, n. 4, 2007.

VIANA, E. S. *et al.* Caracterização físico-química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, 2012.

VIDAL, A. C.; NETTO, A. S. **Obtenção e processamento do leite e derivados**. 2018. 220 p

WALTER , C. WILLET, M. D.; LUDWING, A. D. S. Milk and Health. **The new england journal o f medicine**, Paris, 2020.

WRIGHT, C. I.; BUREN, L. V.; COROA, C.; KONING, M. Herbal medicines as diuretics: A review of the scientific evidence. **Journal of Ethnopharmacology**, p. 1-31, 2007.

YAMAMOTO, T. N.; RAMOS, D. D.; GOUVÊA, A. B.; SCALON, S. P. Q. Desenvolvimento de (*Hibiscus sabdariffa* L.)Cultivada em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre,v. 5, supl. 2, p. 771-773, 2007.