

FACULDADE UNA POUSO ALEGRE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

RITA DE FÁTIMA MARCONDES
NATÁLIA DA SILVA MARTINS

DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE ACRESCIDO DE GELEIA DE UVA-DO-
JAPÃO (*Hovenia dulcis Thunberg*): AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS,
MICROBIOLÓGICAS E PERFIL BIFIDOGÊNICO

POUSO ALEGRE – MG

2021

**RITA DE FÁTIMA MARCONDES
NATÁLIA DA SILVA MARTINS**

**DESENVOLVIMENTO DE IOGURTE ACRESCIDO DE GELEIA DE UVA-DO-
JAPÃO (*Hovenia dulcis Thunberg*): AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS,
MICROBIOLÓGICAS E PERFIL BIFIDOGÊNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à faculdade UNA de Pouso Alegre como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof.^a Patrícia Costa Fonseca.
Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Angélica Aparecida Vieira Adami.

POUSO ALEGRE – MG

2021

RESUMO

Diante da crescente preocupação com a qualidade de vida, a população tende a procurar alimentos que tragam benefícios à saúde. O desenvolvimento do iogurte, acrescido da geleia de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), tem por objetivo, além de trazer para o mercado alimentício uma nova formulação, ainda constituir um produto com características probióticas. As análises físico-químicas realizadas foram pH, brix, determinação de lipídio e fibra. O resultado delas foram 4,5, 30°, 2,46% e ausência de fibra, respectivamente. As análises microbiológicas realizadas foram de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* e bolores e leveduras. Seus resultados foram, a ausência de 25g para *Salmonella* spp., < 15 UFC/g para *E.coli* e > 150000 UFC/g para bolores e leveduras. Já a análise de perfil bifidogênico, foi realizado por meio de diluições seriadas e ágar MRS, com resultado positivo para crescimento probiótico. De acordo com a legislação vigente, nem todas as análises tiveram resultados esperados nos parâmetros estabelecidos, sugerindo então refazer a formulação e novas análises para melhor resultado do produto.

Palavras-chave: microbiologia, probiótico e Uva-do-Japão (Hovenia dulcis Thunberg)

MARCONDES, R. F.; MARTINS, N. S. **Desenvolvimento de Iogurte Acrescido de Geleia de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*): Avaliações Físico-Químicas, Microbiológicas e Perfil Bifidogênico.** Pouso Alegre – MG: Faculdade UNA, 2021.

ABSTRACT

Given the growing concern with quality of life, the population tends to look for foods that bring health benefits. The development of yogurt, added to Japanese Grape Jelly (*Hovenia dulcis Thunberg*), aims, in addition to bringing a new formulation to the food market, and to create a product with probiotic characteristics. The physical chemical analyzes performed were pH, brix, lipid and fiber determination. Their results were 4.5, 30°, 2.46% and no fiber, respectively. The microbiological analyzes performed were for Salmonella spp., Escherichia coli and molds and yeasts. Their results were, the absence of 25g for Salmonella spp., < 15 CFU/g for E. coli and > 150000 CFU/g for molds and yeasts. The analysis of the bifidogenic profile was performed by means of serial dilutions and MRS agar, with a positive result for probiotic growth. According to current legislation, not all analyzes had expected results within the established parameters, suggesting then redoing the formulation and new analyzes for better product results.

Keywords: microbiology, probiotic and Japanese grape (Hovenia dulcis Thunberg)

MARCONDES, R. F.; MARTINS, N. S. **Development of Yogurt Plus Japanese Grape Jelly (*Hovenia dulcis Thunberg*): Physical-Chemical, Microbiology and Bifidogenic Profile Evaluations.** Pouso Alegre – MG: Centro Universitario UNA, 2021.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer à Deus que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo de nossas vidas.

Também gostaríamos de agradecer a todos da nossa família, parentes e amigos que, com seu incentivo, nos fizeram chegar à conclusão do curso e começo de uma nova etapa.

À nossa professora Patrícia pela orientação, apoio e confiança.

À Prof.^a Dr.^a Angélica Adami pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte da nossa formação.

Nosso muito obrigada!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS E FIGURAS.....	8
LISTA DE ABREVIATURAS.....	9
1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	12
3 OBJETIVOS.....	18
3.1 Objetivo geral	18
3.1 Objetivos específicos.....	18
4 MATERIAIS E MÉTODO.....	19
4.1 Produção do iogurte acrescido da geleia	19
4.1.1 Colheita e armazenamento dos frutos.....	19
4.1.2 Produção da geleia	19
4.1.3 Produção do iogurte	20
4.1.4 Produção do iogurte acrescido da geleia.....	21
4.2 Análises laboratoriais.....	21
4.2.1 Análise do perfil microbiológico	21
4.2.2 Análises físico-químicas	22
4.2.3 Análises de perfil bifidogênico	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5.1 Análise do perfil microbiológico.....	24
5.2 Análise físico-químico	25
5.2.1 Resultado – pH.....	25
5.2.2 Resultado Brix	27
5.2.3 Resultado determinação de lipídeo	27
5.2.4 Análise do perfil bifidogênico.....	28

5.2.5 Resultado vida de prateleira.....	31
6 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS.....	33
ANEXO A – Tabela da composição centesimal, vitamínica e mineral de pseudofrutos de Uva-do-Japão (<i>Hovenia dulcis Thunberg</i>).....	37
APÊNDICE A – Informação nutricional do iogurte acrescido da Uva-do-Japão (<i>Hovenia dulcis Thunberg</i>).....	38

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Lista de ingredientes da geleia de Uva do Japão (*Hovenia dulcis* Thunberg).

Tabela 2 – Resultado análise microbiológico da amostra.

Tabela 3 – Contagem das UFC/ml.

Figura 1 – Metodologia produção do iogurte.

Figura 2 – Placa controle.

Figura 3 – Uma UFC/ml.

LISTA DE ABREVIATURAS

CNPFlorestas: Centro Nacional de Pesquisas de Florestas.

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

IN: Instrução Normativa.

OMS: Organização Mundial da Saúde.

RTIQ: Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade.

RDC: Resolução da Diretoria Colegiada.

E. coli: *Escherichia coli*.

MRS: Agar de Man, Rogosa & Sharpe.

COOMPA: Cooperativa de Morangueiros Pantanenses.

Bx: Brix.

pH: Potencial hidrogeniônico.

UFC: Unidade Formadora de Colônia.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, é notória a preocupação da sociedade em relação à busca pela saúde e qualidade de vida. A Organização Mundial da Saúde – OMS, 1946 determina como saúde “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afeições e enfermidades”. Dessa forma, com tal conceituação abrangente, se entende que para a manutenção da qualidade de vida, a sociedade também se encontra buscando cada vez mais novos hábitos, bem como uma alimentação mais saudável, uma vez que de fato, é preciso estar consciente na escolha dos alimentos, já que existe diversas enfermidades relacionadas a forma de se alimentar (AFFONSO; VILAS BOAS, 2021).

Diante dos diversos alimentos considerados saudáveis, há aqueles que se destacam, como funcionais. Estes, por sua vez, além de suas funções básicas, ainda possuem ingredientes que agregam maiores efeitos à saúde. Os alimentos probióticos, são uma representação dos funcionais e além de todos os benefícios que os funcionais têm, ainda possuem efeito importante sobre o funcionamento de intestino, mais precisamente sobre a microbiota intestinal (BENICA, 2014).

Desse modo os produtos que são derivados do leite, e são fermentados, como o iogurte, por exemplo, possuem uma maior tendência de conter microrganismos vivos. Além de ser fonte de cálcio, potássio, vitaminas e carboidratos, os iogurtes possuem propriedades probióticas, uma vez que no processo de fermentação na sua produção, é um meio favorável para o desenvolvimento dos compostos probióticos.

No mercado, são vários os sabores dos iogurtes disponíveis, onde cada vez mais as empresas estão em busca por novas composições e gustações. Portanto, ao se deparar com uma fruta exótica como a Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), com amplas propriedades nutricionais e ao mesmo tempo sem inovações no mercado, se encontra presente uma oportunidade de agregar valor a mais um tipo de iogurte.

A árvore que contém frutos da Uva-do-Japão, é encontrada e difundida principalmente na região Sul do Brasil. O seu nome científico é *Hovenia dulcis Thunberg*, pertencente à família *Rhamnaceae*. A Uva-do-Japão que é considerado o

nome vulgar mais conhecido, possui ainda outros nomes brasileiros populares tais como: Uva-Japonesa, Pau-doce, Mata-fome, Tripa-de-galinha, dentre outros.

No Brasil, além de utilizada para a restituição da fauna silvestre, para a alimentação pecuária de diferentes tipos de rebanhos e revoadas, ainda, os seus frutos são utilizados como alimento humano (LEE et al., 2002 apud BAMPI et al., 2010). Dentre os abundantes benefícios dos frutos da Uva-do-Japão, podemos destacar as suas atividades antimicrobianas, antioxidantes, antidiabéticas e além de ajudar minimizar os efeitos da síndrome de veisalgia popularmente conhecido como ressaca (HYUN, 2010).

A Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) ainda passa despercebida diante da população brasileira, pois ainda há quem desconheça sua existência e principalmente que a mesma pode ser consumida. Apesar da sua aparência não ser muito convidativa, ela é muito palatável devido ao seu sabor adocicado. Portanto, como já dito e aproveitando todos os benefícios tanto do iogurte, quanto dos frutos da mesma, o desenvolvimento do iogurte acrescido da geleia da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), pode ser promissor para uma dieta equilibrada. Além disso, pode tornar mais bem aceito os seus frutos exóticos no mercado alimentício.

Considerando de extrema importância o desenvolvimento de novos produtos funcionais, bem como a possibilidade de tornar mais bem aceito os frutos exóticos da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) no mercado alimentício, o objetivo deste estudo é desenvolver o iogurte acrescido da geleia. E dessa forma, realizar as análises físico-químicas, microbiológicas e de perfil bifidogênico. Além disso, o tema proposto se faz necessário para a avaliação da formulação, visto que se caracteriza como um estudo ainda não existente no mercado.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Os alimentos considerados saudáveis, são de grande importância, uma vez que podem modificar gradativamente a saúde das pessoas, que tanto tem buscado por melhor qualidade de vida. Os probióticos, que fazem parte dos alimentos funcionais, podem ser definidos como alimentos à base de microrganismos vivos, que auxiliam na manutenção da microbiota intestinal. O consumo mais comum da ingestão dos probióticos está presente nos produtos de origem láctea, uma vez que estes possuem maior probabilidade de crescimento dos componentes probióticos. Já a Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), possui diversos benefícios para a saúde, que vem sendo estudados. Um dos importantes nutrientes presentes na fruta são as fibras, que podem ajudar na saúde intestinal. A adição da fruta ao iogurte, além de trazer um novo produto para o mercado, ainda tem por objetivo agregar valor ao iogurte natural.

Segundo o conceito descrito pela Sociedade Brasileira de Alimentos Funcionais (SBAF) dentre todos os alimentos que são considerados saudáveis, os funcionais se destacam, visto que são alimentos que produzem efeitos metabólicos e/ou fisiológicos benéficos à saúde, além de suas funções nutricionais básicas. Como já dito anteriormente, os alimentos funcionais que possuem propriedade probiótica, possuem uma participação importante no funcionamento do organismo como um todo e no crescimento de bactérias benéficas no intestino delgado e cólon, mais precisamente à microbiota intestinal (BENICA, 2014).

Conforme Gomes (2017), a microbiota intestinal pode ser definida como a população de micróbios que habitam o trato gastrointestinal, podendo apresentar cerca de até 10^{14} células bacterianas responsáveis por funções vitais. No contexto de uma alimentação funcional encontramos os probióticos, que para a OMS (2001), “são microrganismos vivos que se administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro”. A principal função presente de seu uso, é o estímulo à multiplicação destas bactérias encontradas no intestino, que por não serem digeríveis, conseguem selecionar quais são desejáveis para proliferação na microbiota intestinal (MATTILA-SANDHOL et al., 2002).

Os produtos lácteos possuem uma tendência maior de componentes probióticos, visto que em suas próprias fermentações podem conter os

microrganismos vivos necessários para o organismo humano e podem contribuir fortemente para o bom funcionamento da microbiota intestinal do hospedeiro (TEIXEIRA et al., 2000).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade – RTIQ, de Leites Fermentados, anexo à Instrução Normativa – IN 46/2007, os iogurtes são definidos como:

“produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por 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 específicos, cuja fermentação se realiza com cultivos protosimbóticos de *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, aos quais se podem acompanhar, de forma complementar, outras bactérias ácido-lácticas que, por sua atividade, contribuem para a determinação das características do produto.

O mesmo regulamento acima complementa que: “estes microrganismos específicos devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto final durante seu prazo de validade”.

Importante salientar que os iogurtes classificados como integral, devem possuir base láctea de no mínimo 3,0g/100g. Já para serem considerados “adicionados/ acrescido”, o produto adicionado deve ser de até 30% m/m, colocado antes, durante ou depois à fermentação (BRASIL,2007).

Outro fator que deve ser levado em consideração, é que a elaboração do iogurte deve ser feita seguindo à risca as condições higiênicas sanitárias. É imprescindível que a manipulação desse produto seja feita de maneira muito cautelosa, pois o leite é muito suscetível à contaminação. Por isso a importância da realização das análises físico-químicas e microbiológicas e de seguir aos padrões mínimos exigidos pela legislação (SILVA,2016a).

O termo vida de prateleira, é indicado para referir a quantidade de dias que o produto mantém suas características organolépticas. Ele é utilizado no mercado alimentício, para determinar o período adequado à um produto perecível. Importante salientar que as características do produto, deve permanecer integralmente até a data de validade apresentada, inclusive a garantia de que a cultura probiótica adicionada no iogurte, se faça presente até na população mínima de 10⁷ UFC/g-1.

As culturas probióticas além dos inúmeros benefícios ao organismo humano, é muito utilizada para aumentar a vida de prateleira dos produtos. Este benefício se

dá devido a formação dos componentes metabólicos do ácido propiônico, ácido láctico e outras substâncias que possuem o efeito de impedir que as bactérias deteriorem os produtos (PINTO et.al., 2019).

Alguns fatores podem interferir na qualidade do produto, como por exemplo, os ácidos produzidos durante o armazenamento, o nível de oxigênio no produto, permeação do oxigênio através da embalagem, compostos antimicrobianos e a perda de nutrientes do leite e condições de estocagem são elementos que influenciarão na sobrevivência da microbiota probiótica em produtos lácteos fermentados (GALINA et al., 2015; MACEDO et al., 2008.).

No mercado, são vários os sabores dos iogurtes disponíveis, onde cada vez mais as empresas estão em busca por novas composições e gustações uma vez que além dos benefícios citados do iogurte, ainda tem a vantagem de ser um diferencial para o consumo de leite, que agrada de crianças até idosos (SILVA, 2014).

Portanto, ao se deparar com uma fruta exótica como a Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), com amplas propriedades nutricionais e ao mesmo tempo sem inovações no mercado, se encontra presente uma oportunidade de agregar valor a mais um tipo de iogurte.

A árvore que contém frutos da Uva-do-Japão, é encontrada e difundida principalmente na região Sul do Brasil. O seu nome científico é *Hovenia dulcis Thunberg*, pertencente à família *Rhamnaceae*, onde a origem de sua espécie vem de países orientais, prioritariamente da China, Japão e Coreia. Historicamente, se acredita que a introdução da espécie no Brasil foi no ano de 1987, quando o Centro Nacional de Pesquisas de Florestas – CNPFlorestas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, recebeu as sementes da Academia Chinesa de Florestas (CARVALHO, 1994).

Conforme o que Johnston (1972) escreveu em seu livro, a constituição do nome científico desta espécie, foi uma homenagem a David Hoven, antigo senador de Amsterdam, o qual patrocinou o sucesso das viagens de Carl Peter Thunberg ao sul da Ásia. Além disso, a palavra de origem latim “*dulcis*”, se refere à doçura dos frutos. Na Argentina, os frutos possuem nomes populares como: *Hovenia*, *Palito Dulce*, *Uva China*, *Uvilla*. Já na China, por *Chih-Chú* e *Kenan*. Enquanto no Japão, por *Kenpo Nashi* (CARVALHO, 1994).

Ainda de acordo com o autor acima, Uva-do-Japão que é considerado o nome vulgar mais conhecido, possui ainda outros nomes brasileiros populares tais como: Macaquinho, Uva-Japão, Uva-Japonesa, Passa-do-Japão, Passa-japonesa, Banana-do-Japão, Bananinha-do-Japão, Caju-do-Japão, Caju-japonês, Cajueiro-japonês, Uva-da-China, Uva-Paraguaia, Pau-doce, Chico-magro, Gomari, Mata-fome, Pé-de-galinha, Tripa-de-galinha, dentre outros. E propriamente todas as partes presentes da planta, como semente, casca, folhas e frutos possuem diferentes benefícios para a saúde (HYUN, 2010).

Segundo Carvalho (1994), a Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) floresce no Brasil, de agosto a fevereiro, e possuem frutos maduros de março a outubro, quando não são afetadas pelas geadas tardias. As geadas, entre agosto e setembro prejudicam os frutos, pois eles estão vulneráveis, uma vez que nessa época, as árvores por serem de carácter caducifólia, estão começando a formar suas folhagens.

Como já mencionado anteriormente, a árvore que produz os frutos da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) possui diversas funcionalidades. No Brasil, ela é utilizada para a restituição da fauna silvestre, como ornamentação em parques e campos, bem como para a alimentação pecuária de diferentes tipos de rebanhos e revoadas. Ainda, os seus frutos são utilizados como alimento humano, onde sua composição nutricional se torna interessante de ser compreendida devido aos seus flavonoides e polissacarídeos complexos. Sendo assim, de seus frutos se pode fabricar sucos, vinhos, vinagres, marmeladas, dentre outras preparações e bebidas proveitosas e bem desenvolvidas nutricionalmente (LEE et al., 2002 apud BAMPI et al., 2010).

Dentre os abundantes benefícios dos frutos da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), podemos destacar as suas atividades antimicrobianas, antioxidantes e antidiabéticas. Os frutos inclusive, são utilizados na síndrome da veisalgia (popularmente conhecido como ressaca) pois diminui a concentração de álcool presente no sangue, estimulando a sua eliminação, juntamente dos radicais livres presentes, evitando assim as disfunções ligadas ao seu excesso (HYUN, 2010).

A Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) embora não seja conhecida por muitas pessoas, já foi referenciada nos mais diversos temas. Por exemplo, DALPOSSO et al. escreveu um artigo, onde mostrou que a composição e

fermentação da polpa da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) originou um líquido fermentado com sabor agradável e com teor alcoólico de bom aproveitamento para a produção de vinagre.

Também se encontrou um estudo que mostrava a produção da farinha do pseudofruto da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) por diferentes métodos de secagem, com objetivos de caracterizar os pseudofrutos da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) em diferentes estádios de maturação quanto à constituição física e química, incluindo alguns compostos potencialmente bioativos e atividade antioxidante (SILVA, PULITANO, 2016).

Ainda, se tem artigos falando sobre a atividade farmacêuticas da *Hovenia dulcis*, uma vez que não só seus frutos podem ser aproveitados, mas também seu tronco, folhas e sementes. Contudo, conforme Uggioni, “algumas indicações terapêuticas de cunho popular vêm de encontro com indicações terapêuticas de comprovação científica como para infecções parasitárias, diurético e desintoxicação de álcool”.

E foram realizados experimentos afins de testar se os pseudofrutos da Uva do Japão seriam tóxicos para bovinos, onde as doses de aplicação foram de 30 a 50g/kg e apenas dois animais adoeceram (CARDOSO, 2015). O mesmo experimento também foi realizado em 2004, por com lesões semelhantes ao experimento de 2015, porém com dose letal menor (GAVA, 2004). O experimento feito por Cardoso demonstrou que a Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) não são tóxicas aos animais.

Ao se desenvolver um novo produto alimentício, é importante para avaliar a qualidade do produto, e a aceitabilidade do mesmo, que seja realizado a análise sensorial. É um método de percepção gustativa e visual onde o provador avalia o produto quanto cor, textura, sabor e odor e assim se pode ter um parâmetro de aceitabilidade do produto e intenção de compra ao consumidor final. Conforme a definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT,1993), a análise sensorial é uma “disciplina da Ciência usada para evocar, medir, analisar, e interpretar as reações, as características dos alimentos e materiais tal como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, paladar, tato, audição”. No presente trabalho, não foi possível a realização da análise sensorial. Sendo uma oportunidade de aprimorar em futuras pesquisas.

Portanto, a formulação de iogurte acrescido da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) ainda não foi analisada em nenhuma pesquisa, tornando necessária e mostrando sua relevância e importância neste trabalho.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver um iogurte acrescido de geleia da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*).

3.1 Objetivos específicos

Produzir um iogurte, desenvolver e acrescentar a geleia de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*);

Analisar o perfil microbiológico;

Analisar o perfil físico-químico;

Analisar o perfil bifidogênico da formulação;

Analisar vida de prateleira do iogurte, acrescido da geleia.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo foi desenvolvido um iogurte, acrescido de geleia de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), usando como parâmetro os artigos nacionais e internacionais já existentes sobre o tema.

4.1 Produção do iogurte acrescido da geleia

4.1.1 Colheita e armazenamento dos frutos

Os frutos da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) foram colhidos nos meses de junho e julho do ano 2021, de diferentes árvores nos bairros Bom Jardim, zona rural do município de Cachoeira de Minas, Sul de Minas Gerais.

4.1.2 Produção da geleia

A geleia foi desenvolvida e produzida no Laboratório de Técnica e Dietética da faculdade Una Pouso Alegre- MG.

Os ingredientes e as quantidades utilizadas para a elaboração da geleia de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Lista de ingredientes da geleia de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*).

Alimento	Quantidade
Uva Japão	940g
Água	3000ml
Maçã sem casca	365g
Açúcar	500g

Fonte: Dos autores, 2021.

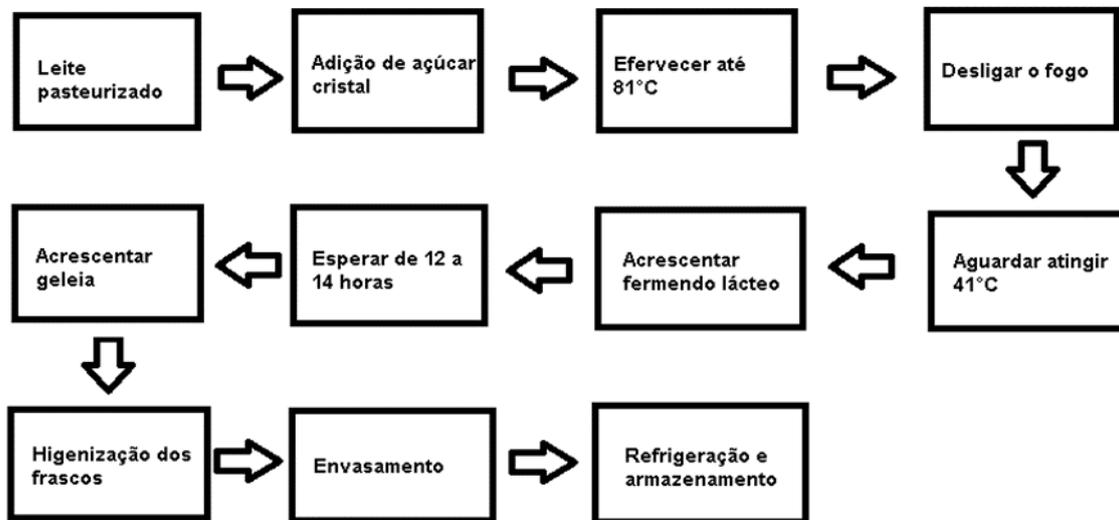
- **Pré-preparo:** foram colhidos, retirados as sementes, higienizados e armazenados em congelador a 5°C, até serem usados para a produção da geleia.

- **Preparo:** foi batido no liquidificador a uva com a água e a maçã, até obter uma mistura homogênea. Depois foi colocado numa panela e adicionado o açúcar e deixando no fogo, até apurar.
- **Armazenamento:** depois da geleia pronta foi armazenada em potes de vidro esterilizados, e mantidos sob refrigeração de 5 °C até sua utilização.
- **Rendimento:** a receita rendeu 3 kg de geleia.
- **Esterilização dos potes para armazenagem da geleia:** os potes, depois de lavados com detergente, foram imersos em uma panela com água corrente, em temperatura ambiente, deixando ferver por 15 minutos. Após retirados foram colocados em ambiente higienizado com álcool 70%. As tampas foram esterilizadas com água fervente, por 20 minutos. Posteriormente à secagem completa dos potes, foram colocadas as geleias e estes foram fechados hermeticamente.

4.1.3 Produção do iogurte

O iogurte foi produzido na Cooperativa de Morangueiros Pantanenses – COOMPA, localizada no Bairro São José do Pântano, Pouso Alegre - MG, 37550-000. Foram finalizados e doados para o projeto, 50 litros de iogurte natural integral, no dia 24 de setembro de 2021. Desses foram utilizados 30 litros para o projeto. A metodologia de produção do iogurte, seguida pela COOMPA, se encontra especificada de acordo com a Figura 1 (página seguinte).

Figura 1 – Metodologia da produção do iogurte.



Fonte: Dos autores, 2021.

4.1.4 Produção do iogurte acrescido da geleia

A geleia foi adicionada no iogurte e envasada no dia 24 de agosto de 2021, no COOMPA. A proporção foi de 100g de geleia, para 1000 ml de iogurte. Foram colocadas a mistura pronta, em garrafas descartáveis com capacidade para 1 litro, devidamente esterilizadas com água clorada e com tampa contendo lacre. As garrafas foram armazenadas decorrente, após envase. Se manteve sobre refrigeração de 8 °C, na empresa Ética Soluções, localizada no Centro, em Pouso Alegre - MG, aguardando análise microbiológica e físico-química.

4.2 Análises laboratoriais

4.2.1 Análise do perfil microbiológico

As análises do perfil microbiológico, solicitados pela Instrução Normativa – IN, Nº 60, de 23 de dezembro de 2019, determina que os produtos lácteos devem ter padrões aceitáveis de *Salmonella*/25ml, *E. coli*, bolores e leveduras. As análises foram realizadas no laboratório Gestão de Tecnologia de Alimentos – GTA, de Juiz

de Fora MG. As amostras foram transportadas refrigeradas a temperatura de 6,3°C, em equipamentos próprios do laboratório. A data de coleta foi dia 06 de outubro e a data da análise foi de 13 de outubro até 18 do mesmo mês. A análise de bolores e leveduras, foi realizada conforme metodologia descrita pela ISO 6611:2004. A análise de *Salmonella* spp., foi realizada seguindo a metodologia da ISO 6579:2017.

A análise de *E. coli*, foi realizada conforme descrito na Instrução Normativa - IN N° 30 do MAPA.

4.2.2 Análises físico-químicas

As análises foram realizadas no dia 13/10/2021, no laboratório microbiologia da Faculdade Una Pouso Alegre MG.

O pH é um método que mede o grau de acidez presente na amostra, para o iogurte, foi determinado o pH com aparelho pHmetro digital, calibrado com solução tampão padrão. A medição foi feita em triplicata.

O brix é um método utilizado para determinar a quantidade de sólidos solúveis, mais precisamente açúcar, presente na amostra. Para determinação do brix, foi utilizado um refratômetro, de marca Vodex, calibrado com água destilada e açúcar na proporção de 1ml/ 1g. Foi pipetado algumas gotas do iogurte entre os prismas do aparelho. Depois de um minuto, foi observado, diretamente na lente e anotado o resultado. O método foi repetido em triplicata. O resultado foi apresentado em °Bx.

Para a determinação de lipídeo da amostra de iogurte foi feita em triplicada. Foram colocadas 4,5 gramas de amostra em cada funil de separação, juntamente com 10 ml de clorofórmio, 10ml de metanol e 10ml de água destilada. Depois de 30 minutos, sendo agitado com movimentos circulares e velocidade constante, foi adicionado 10ml de clorofórmio e 10 ml de sulfato de sódio a 1,5%. Depois foi agitado por mais dois minutos, e a última camada foi filtrada e misturada a 1g de sulfato de anidro. Desse filtrado, foram retirados 5ml, que foram colocadas em cadinho de porcelana, previamente preparados e pesados. As amostras ficaram no dessecador por 24 horas.

4.2.3 Análises de perfil bifidogênico

Foi realizada em duplicata, pelo método de diluição seriada. Primeiramente foram colocadas 25g da amostra de iogurte em 225 ml de água peptonada para fazer a primeira diluição, denominado 100. Dessa mistura, foi retirada 1 ml para ser diluída nos tubos de ensaio. Com uma pipeta volumétrica e uma ponteira de 1ml, foram retiradas 1ml da amostra do primeiro tubo, denominado 10¹, e colocada no segundo tubo, agitando bem antes de retirar a amostra. O procedimento se repete até 10⁹. Após realizar a transferência de 1 ml de um tubo para outro, foi retirada de cada tubo 1ml e depositadas numa placa de Petri esterilizada. Em seguida foi colocada aproximadamente 20 ml de ágar MRS (Agar de Man, Rogosa & Sharpe) sobre a amostra, pela técnica pour plate. As placas ficaram em temperatura ambiente, dentro da capela de fluxo laminar, até solidificar e depois foram colocadas em estufa a 38°C, por 72 horas, em anaerobiose. Foi reservada uma placa para controle, com uma amostra direta de iogurte acrescido de geleia da Uva do Japão (*Hovenia dulcis* Thunberg). O resultado foi apurado pela média aritmética da contagem das duplicatas e apresentado em UFC/ml.

Foi realizado a prova de catalase nas colônias depois do tempo de incubação, colocando uma gota de solução aquosa de peróxido de hidrogênio a 5% numa lâmina e, posteriormente, com uma alça de platina, colocou-se uma porção da colônia sobre a gota. Para ser considerada positiva a prova deve apresentar borbulhamento devido a liberação do oxigênio. As linhagens de bactérias ácido-láticas são denominadas catalase negativa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise do perfil microbiológico

A análise de perfil microbiológico, como já explicado anteriormente, segue parâmetros definidos pela Instituição Normativa - IN, onde devem estar de acordo com o estabelecido. O iogurte, bem como todos os produtos alimentícios, principalmente os de origem animal, precisam de uma atenção especial, quanto ao fator contaminante.

Os resultados encontrados nas amostras estão apresentados na Tabela 2, que mostram, também, quais os valores permitidos pela IN.

Tabela 2 – Resultado da análise microbiológica da amostra.

Análises	Quantidade permitida legislação	Quantidade amostra
Bolores e leveduras	15 UFC/g	150000 UFC/g
E.coli	10 UFC/g	Menor que 15 UFC/g
Salmonella spp	Ausência 25g	-

Fonte: Dos autores, 2021.

Quanto à avaliação microbiológica do controle de qualidade do produto, valores < 15 UFC/g foram obtidos na determinação de *Echerechia coli*, e > 150000 UFC/g na contagem de bolores e leveduras. Não houve crescimento de *Salmonella* spp.

O resultado encontrado por Moraes (2002), onde avaliou a qualidade microbiológica do iogurte comercializado na cidade de Pelotas se assemelha ao resultado desde, uma vez que os valores de bolores e leveduras também foram superiores ao permitido pela legislação.

Já as análises microbiológicas, feitas no iogurte de jaca, observou valores permitidos pela IN para coliformes fecais, ou seja, apresentou valores aceitos pela referência (MEDEIROS, 2011).

O fato da pequena alteração *E. coli* encontrado na análise do iogurte acrescido da geleia da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) pode ser devido a uma contaminação fecal, multiplicada em resíduos de alimentos ou também na superfície de equipamentos e utensílios (Fundamentos de microbiologia - Nutrimed).

Os resultados elevados de bolores e leveduras, sugere práticas inadequadas na fabricação do iogurte ou na embalagem. Resultados parecidos foram encontrados por Moreira et al. (1998), onde a maioria das amostras analisadas por eles, foram insatisfatórias devido à alta contaminação por leveduras.

Moreira (1998), ainda ressalta que iogurtes que contenham açúcar e adição de frutas, estão mais propícios ao crescimento de leveduras (MOREIRA et al.,1998). Inclusive, a alta atividade de água e baixa acidez do produto, também oferece condições favoráveis para o crescimento desses microrganismos.

Alguns estudos têm mostrado variações da população de leveduras e as apontaram como sendo um dos maiores problemas de contaminação de iogurte (BRAZAL, 1986).

Relacionado à ausência de Salmonella, pode ser devido a temperatura elevada que se aquece o leite, na fermentação. Na formulação do iogurte, conforme apresentado no Imagem 1, chegou a 81°C. A Salmonella é uma bactéria sensível ao calor, não sobrevivendo temperaturas superiores a 70°C (Ministério da Saúde, 2011).

No entanto, devido aos resultados da análise microbiológica, o iogurte ainda não está dentro dos parâmetros exigidos pela legislação IN-60 (2019), pois embora a ausência de positividade para Salmonella spp. demonstra a qualidade do produto, ainda não garante total segurança do produto analisado. Ainda se faz necessário preparo de novas formulações e novas análises, com maior cautela na manipulação do mesmo.

5.2 Análise físico-químico

5.2.1 Resultado – pH

O potencial hidrogeniônico, mais conhecido como pH, é usado para definir a acidez ou alcalinidade de uma solução e é importante no mercado alimentício para garantir uma boa qualidade do alimento e preservação. É também importante para

inativar bactérias patogênicas e para o bom aproveitamento do iogurte, que o seu pH seja ácido.

O iogurte acrescido de geleia de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), teve como resultado um pH 4,5. Embora não possua valores padronizados para pH de acordo com a legislação atual, os valores preconizados como ideal para pH do iogurte são de 3,8 a 4,3.

No iogurte da polpa de acerola, com porcentagem de 2 e 4% da polpa, Schmidt et al. (2012), detectaram pH de 4,02 e com 6% da polpa, um pH inferior de 3,99. Valores parecidos foram encontrados por Medeiros, 2011 onde a faixa do pH ficou entre 3,8 e 4,3. Porém, no mesmo estudo, com lotes e meses diferentes, foram encontrados valores de pH de 4,3 a 4,9, não interferindo na qualidade final do produto.

Conforme descrito por RODAS, 2001, “a acidez torna os iogurtes alimentos relativamente estáveis por inibir o crescimento de bactérias Gram-negativas, e o pH do produto pode variar de 3,6 a 4,2 podendo atingir pH final de até 4,5” (RODAS, 2001). Inclusive a acidez pode ter influência sobre a qualidade dos produtos lácteos fermentados, interferindo também na aceitação pelos consumidores (THAMER & PENNA, 2006).

Um dos fatores que podem interferir na variação do pH, está relacionado com a formação de sistemas tamponantes, onde este, possui a capacidade de estabilizar variações dos valores de pH, mantendo constante, mesmo com a adição de pequenas quantidades de ácidos ou bases (SIVIERI & OLIVEIRA, 2002).

Na formulação do iogurte acrescido de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), foi adicionado fermento lácteo contendo *Streptococcus Salivarius subsp. Thermophilus*; *Lactobacillus delbrumecii subsp. Bulgaricus*. Segundo Arnot, Duitschaeffer & Bullock as proporções de ambos devem ser iguais (1:1).

A análise do iogurte acrescido de Uva do Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), foi submetida a coloração de gram, e teve como resultado, bactérias lácteas gram-positivas, evidenciando *Streptococcus Salivarius subsp. Thermophilus*. De acordo com o conceito de RODAS, 2001, o pH do iogurte se encontra no limite adequado para o desenvolvimento das bactérias possíveis e necessárias para o produto, consequentemente inibindo o crescimento de bactérias gram negativas.

O pH da geleia da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) não foi realizado, tendo como parâmetro, apenas o que já consta na literatura. No estudo, realizado por Fiorino et. al, 2015, para avaliar o potencial de utilização da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis*) o valor de pH encontrado na polpa da fruta foi de 5,56. Resultado parecido, foi encontrado por Cancelier et. al (2013), onde encontrou o pH de 5,35 para bebida fermento-destilada.

5.2.2 Resultado Brix

A escala Brix foi criada por Adolf F. Brix (1798 -1870) e mede a quantidade de sólidos solúveis numa solução de sacarose. É utilizada para medir a quantidade de açúcar nos alimentos.

O iogurte acrescido de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), obteve resultado de 30°Bx. Segundo descrito por Viera et al (2014), os valores estão acima do permitido pela legislação, onde os valores apropriados seriam de 15°Bx a 18°Bx. Essas variações podem ocorrer devido a maturação, procedência, condições de pós-colheita dos frutos, quantidade de açúcar adicionada na geleia ou iogurte.

Segundo Medeiros et.al (2011) no seu experimento com iogurte de jaca, encontrou valores de 45°Bx e 60°Bx para seus respectivos experimentos. Em contrapartida, Viera et. al (2014), descreveu os valores identificados para o iogurte de cupuaçu que ficam entre 19°Bx e 20°Bx.

5.2.3 Resultado determinação de lipídeo

A determinação de lipídeo se faz necessária para poder classificar os alimentos, quanto ao teor de gordura e para que seja informado ao consumidor através da rotulagem. Pois permite a ele, ficar ciente sobre a quantidade de gordura presente no produto. Devido a isso, é importante colocar no rótulo a classificação do produto, dependendo da sua legislação. Os iogurtes estão divididos em “com creme”, “integral”, “parcialmente desnatado” “desnatado”.

A IN, 46 de Outubro de 2007 classifica os leites fermentados conforme a quantidade de gordura:

“Com creme: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda mínima de 6,0g/100g. Integrais ou Enteros: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda mínima de 3,0g/100g. Parcialmente desnatados: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda máxima de 2,9g/100g. Desnatados: aqueles cuja base láctea tenha um conteúdo de matéria gorda máxima de 0,5g/100g.”

O resultado da análise de lipídeo do iogurte acrescido de geleia de Uva do Japão (*Hovenia dulcis*) foi de 2,46%. Em consequência, da classificação da IN, o produto pode ser rotulado como iogurte parcialmente desnatado.

5.2.4 Análise do perfil bifidogênico

A O perfil bifidogênico é utilizado para confirmar se há estímulo de crescimento de bifidobactérias no produto. E se essas bactérias são viáveis e benéficas durante a vida de prateleira do iogurte. As bifidobactérias também possui efeito de inibição de bactérias putrefativas e intoxicantes. No intestino, elas tendem a estimular a motilidade intestinal e ajudam a manter a flora intestinal.

Há três tipos de diferentes alimentos que estimulam a manutenção da microbiota intestinal. Eles são chamados de probióticos, pré-bióticos e simbióticos.

Os probióticos são à base de microrganismos vivos, que afetam o hospedeiro positivamente, estimulando o bom funcionamento da microbiota intestinal. Os pré-bióticos são componentes alimentares que não são digeríveis pelo organismo, e eles possuem característica de proliferar as bactérias benéficas e desejáveis no cólon. Em poucas palavras, os probióticos são as bactérias benéficas no nosso organismo e os pré-bióticos são as fibras utilizadas por essas bactérias. Já os simbióticos são a combinação de probióticos e pré-bióticos (FULLER, 1989).

Importante salientar que as fibras são divididas entre solúveis e insolúveis que constituem os alimentos, principalmente os vegetais. As fibras não são digeríveis, o que acaba fazendo com que sirvam de alimentos para os microrganismos existentes no intestino.

Especificamente na Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*), conforme a tabela nutricional presente no ANEXO 1, tem como composição centesimal 15,17g de fibras. A fruta pode ser comparada, em teor de fibras, com outras frutas exóticas, como por exemplo a macaúba, contendo 13,4 de fibra e tucumã, contendo 12,7 de fibra.

Embora seja um alimento com alto teor de fibra, na análise físico-química não teve valores perceptíveis para a detecção. Um fato que pode ter interferido no resultado da fibra, foi a forma de processamento utilizada para produzir a geleia ou a proporção de 100 ml de geleia para 1000 ml de iogurte foi insuficiente para detectar a presença de fibra no iogurte.

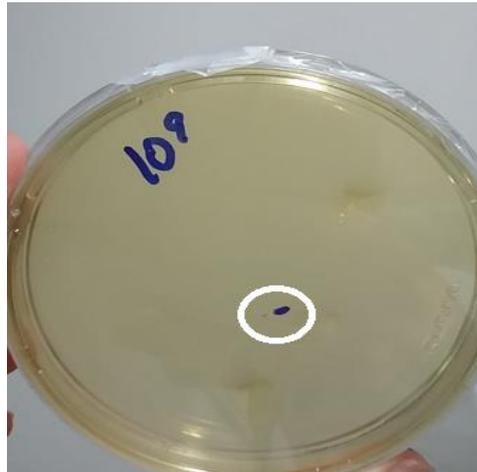
Para a análise das bactérias bifidogênicas, as contagens de Unidades Formadoras de Colônias – UFC, precisam atingir a uma quantidade mínima de populações. Alguns pesquisadores indicam que, para que as bifidobactérias produzam efeitos que beneficiam ao intestino, elas devem ser superiores a 10^6 e 10^7 (LEE; SALMINEM, 1995; BLANCHETTE, 1996; VINDEROLA; REINHEIMER, 1999). No entanto, na legislação brasileira preconiza que seja viabilizado o fornecimento de 10^8 a 10^9 UFC ou de 10^6 e 10^7 UFC da porção diária do alimento (ANVISA, 2010).

Conforme as figuras 2 e 3 é possível identificar as colônias das bifidobactérias que desenvolveram no meio de cultura MRS, apropriado para sua proliferação. De acordo com o preconizado pela ANVISA, houve crescimento de apenas uma colônia na placa 10^9 .

Figura 2 – Placa controle.



Fonte: Dos autores, 2021.

Figura 3 – UFC/ml.

Fonte: Dos autores, 2021.

De maneira bem nítida na Figura 2, é possível identificar as colônias, quanto a sua morfologia: brancas, gelatinosas, em formatos arredondados e transparente.

Posterior à incubação, foi realizado a contagem das colônias encontradas em cada placa. A quantidade está descrita na Tabela 3.

Tabela 3 – Contagem das UFC/ml.

	Diluição									
Placa	10^0	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9
Dia 16/10	Incontável	377	173	96	26	7	6	4	4	1

Fonte: Dos autores, 2021.

Condizente com a literatura, para possuir ações fisiológicas ao hospedeiro as populações de probióticos devem apresentar concentrações de $10^6 - 10^7$ UFC/ml do produto e permanecer viáveis no alimento. Observe-se na tabela 2 que houve crescimento das populações de bifidobactérias em concentrações acima de 10^7 ,

podendo assegurar que o iogurte é viável e considerado um probiótico (HAULY; FUCHS; PRUDENCIO – FERREIRA, 2005).

Como já mencionado anteriormente as bactérias probióticas devem conter no momento da compra ao menos 10^7 UFC/ml. Resultados parecidos foram encontrados por Lacerda (2014).

Conforme metodologia, foi realizado teste de catalase, e o resultado foi de catalase negativa, seguindo assim a linhagem determinada para bactérias ácido-láticas e evidenciando o crescimento dos microrganismos adicionados na produção do iogurte.

5.2.5 Resultado vida de prateleira

Importante salientar que as características do produto, deve permanecer integralmente até a data de validade apresentada, inclusive a garantia de que a cultura probiótica adicionada no iogurte, se faça presente até na população mínima de 10^7 UFC/g⁻¹.

As culturas probióticas além dos inúmeros benefícios ao organismo humano, é muito utilizada para aumentar a vida de prateleira dos produtos. Este benefício se dá devido a formação dos componentes metabólicos do ácido propiônico, ácido láctico e outras substâncias que possuem o efeito de impedir que as bactérias deteriorem os produtos (PINTO et.al., 2019).

Alguns fatores podem interferir na qualidade do produto, como por exemplo, os ácidos produzidos durante o armazenamento, o nível de oxigênio no produto, permeação do oxigênio através da embalagem, compostos antimicrobianos e a perda de nutrientes do leite e condições de estocagem são elementos que influenciarão na sobrevivência da microbiota probiótica em produtos lácteos fermentados (MACEDO et al., 2008; GALINA et al., 2015).

6 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por objetivo, desenvolver e analisar o iogurte acrescido de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*). De todas as análises realizadas, algumas, como bolores e leveduras, E. coli e fibras não tiveram os resultados previstos de acordo com a legislação. Sugerindo então, novas metodologias para futuras pesquisas.

O interessante da formulação foi o fato de o iogurte possuir culturas probióticas viáveis e benéficas para a microbiota intestinal.

A análise sensorial também se faz necessária para avaliar possível aceitabilidade do produto no mercado, em futuras pesquisas.

A Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*) por ser uma fruta exótica, com muito benefícios nutricionais, sugere que seja um possível potencial para compor este e novos produtos, tornando-a, assim, mais bem reconhecida no mercado alimentício.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Título. Brasília – DF: ANVISA, 2020. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.saude.al.gov.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F06%2FRDC-N%25C2%25B0-216-ANVISA-Ag%25C3%25Ancia-Nacional-de-Vigil%25C3%25A2ncia-Sanit%25C3%25A1ria.pdf&clen=428556&chunk=true>. Acesso em:19/11/21.

BRASIL; MINISTÉRIO DA SAÚDE; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Instrução Normativa Nº 46, DE 23 DE OUTUBRO DE 2007 Estabelece os requisitos técnicos para técnico de identidade e qualidade de leites fermentados. Brasília – DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2007. Disponível em:<chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.cidasc.sc.gov.br%2Finspecao%2Ffiles%2F2019%2F09%2FINSTRU%25C3%2587%25C3%2583O-NORMATIVA-N-46-de-23-de-outubro-de-2007-Leites-Fermentados.pdf&clen=37900 >. Acesso em: 15/11/2021.

SANDERS, M.E. Overview of functional foods: emphasis on probiotic bacteria. *Int. Dairy J.*, Amsterdam, v.8, p.341- 347, 1998. Análise físico-química de alimentos [livro eletrônico] / Lúcia de Fátima Araújo... [et al.]. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021. 81p. Disponível em: <https://doi.org/10.46420/9786588319512>.

Gomes, Ana Patrícia Pereira. A microbiota intestinal e os desenvolvimentos recentes sobre o seu impacto na saúde e na doença. Universidade de Lisboa Faculdade de Farmácia, 2017.

T. Mattila-Sandholm, P. Myllärinen, R. Crittenden, G. Mogensen, R. Fondén, M. Saarela, Technological challenges for future probiotic foods, *International Dairy Journal*, Volume 12, Issues 2–3, 2002, Pages 173-182, ISSN 0958- disponível em: 6946,[https://doi.org/10.1016/S0958-6946\(01\)00099-1](https://doi.org/10.1016/S0958-6946(01)00099-1).

TEIXEIRA, A. C. P. et al. Qualidade do iogurte comercializado em Belo Horizonte. *Leite & Derivados*. v. 1, n. 51, p. 32-39. 2000

Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade – RTIQ, de Leites Fermentados. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados>.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, v. 37(8), p. 911-917, 1959.

CARVALHO, P. E. R. Ecologia, silvicultura usos da uva-japão (*Hovenia dulcis* Thunberg). Colombo: Embrapa-CNP Floresta, 1994. 24p.

Hyun TK, Eom SH, Yu CY, Roitsch T. *Hovenia dulcis* – Uma erva tradicional asiática. *Planta Med.* 2010 Jul;76(10):943-9. doi: 10.1055/s-0030-1249776. Epub 2010 Apr 8. PMID: 20379955.

ALVARENGA, Luana Farah. Estudo de *Hovenia Dulcis* na diabetes e na cicatrização de feridas em coelhos. OURO PRETO - Faculdade de Farmácia da UFOP, 2008.

Sharma R, Padwad Y. Probiotic bacteria as modulators of cellular senescence: emergent concepts and opportunities. *Gut Microbes.* 2020 May 3;11(3):335-349. doi: 10.1080/19490976.2019.1697148. Epub 2019 Dec 10. PMID: 31818183; PMCID: PMC7524351

Park K, Yoon HJ, Imm JY, Go GW. Extrato de *Hovenia dulcis* atenua o acúmulo de lipídeos hepáticos induzidos por dieta rica em gordura e hipertrigliceridemia em camundongos. *Mice. J Med Food.* 2019 Jan;22(1):74-80. doi: 10.1089/jmf.2018.4224. Epub 2018 Nov 29. PMID: 30489192.

T.C. Medeiros, A.S. Moura, K.B. de Araújo, L.C.L. de Aquino, *Scientia Plena* 7,091502(2011) 1Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. *SCIENTIA PLENAVOL NUM. 7.* Disponível em: www.scientiaplena.org.br/091502 em 07/11/2021.

UNDELAND, I.; HÄRRÖD, M.; LINGNERT, H. Comparison between methods using low-toxicity solvents for the extraction of lipids from herring (*Clupea havengus*). *Food Chemistry, Oxford*, v. 61, n. 3, p. 355-365, 1998.

LACERDA, K. L. M. Desenvolvimento de iogurte caprino funcional sabor goiaba. 2014. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2014.

Gava A., Balbinotti V., Neve D.S., Rocha T.S., Mazaroba S. & Gava D. 2004. Intoxicação por *Hovenia dulcis* (uva-do-Japão) em bovinos. *Pesq. Vet. Brasil.* 24(Supl.):25-26. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2015000200003>

Cardoso T.C., Emmerich T., Wicpolt N.S., Ogliari D., Traverso S.D. & Gava A. 2015. [Experimental poisoning by the fruits of *Hovenia dulcis* (Rhamnaceae) in cattle.] Intoxicação experimental pelos frutos de uva-Japão, *Hovenia dulcis* (Rhamnaceae), em bovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 35(2):115-118. Setor de Patologia Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade do Estado de Santa Catarina, Avenida Luís de Camões 2090, Lages, SC 88520-000, Brazil.

DALPOSSO, Pâmela V.; FIORIO, Jhonatan L. Caracterização e fermentação alcoólica de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis* T.) visando produção de vinagre. 2011. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2011.

DANUZA CARVALHO UGGIONI. ESTUDO ETNOBOTÂNICO DE *Bauhinia forficata* Link e *Hovenia dulcis* Thunb: PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS NA MEDICINA TRADICIONAL.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46. Dispõe sobre a Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal, considerando a Resolução Mercosul/GMC/Res. nº 47/97, que aprovou o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 Out. 2007.

SILVA, A. M. T.; CAVALCANTE, J. A.; ALMEIDA, M. M.; SANTIAGO, A. M. Elaboração de iogurte com propriedades funcionais utilizando *Bifidobactérias lactis* e fibra solúvel. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 16, n. 3, p.291-298, 2014

SILVA, F. C. G.; DALAQUA, S; DE AZEVEDO, E. C. DE CAMPOS, G. M.; RAGHIANTE, F.; MARTINS, O.A. Perfil do ácido láctico no prazo de validade de iogurte natural integral. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, Fortaleza, v. 10, n. 4, p.595-603, 2016a. Disponível em <https://doi.org/10.5935/1981-2965.20160050>.

MORAES, Carina Martins; COELHO, Francisco José Otto; BÜCHLE, Juliano; GONZALEZ, Helenice de Lima; PORTO, Cintia Rosa; ARRIADA, Estela de Oliveira; ROOS, Talita Bandeira; OLIVEIRA, Daniela dos Santos de; TIMM, Cláudio Dias. Qualidade microbiológica do iogurte comercializado na cidade de Pelotas. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2002, Gramado. Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. 2002. p. 161.

MOREIRA S.R, SCHWAN. R.F, CARVALHO.E.P, FERREIRA, Célia, Análise microbiológica e química de iogurtes comercializados em Lavras- MG. Ao Curso de mestrado em Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras - UFLA. Campus Universitário-Caixa Postal 37 CEP 37200-000-Lavras-MG, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20611999000100027>, acessado em 10/11/21, às 15:00 horas.

BRAZAL, G. T; RUIZ, L; ESPEJO DIAZ, M. Microbiological quality of natural and flavoured yoghurts, consumed in Alicante province. *Alimentaria*, Madrid., v.177, n.29, p.39-42, Set/Out, 1986.

T.C. Medeiros, A.S. Moura, K.B. de Araújo, L.C.L. de Aquino. Elaboração de iogurte de jaca: Avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão - Se, Brasil, 2011. Disponível em : www.scienciaplena.org.br091502-1.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual técnico de diagnóstico laboratorial de *Salmonella* spp.: diagnóstico laboratorial do gênero *Salmonella*. Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília : Ministério da Saúde, 2011.60 p. : il. – (Série A. Normas e manuais técnicos).

RODAS, M. A. de 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.

Letícia B. Silva, Valéria M.S.E. Pulitano. Caracterização físico-química e composição centesimal da Uva do Japão (*Hovenia dulcis*) e estudo da sua aplicabilidade em produtos alimentícios, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, São Paulo, 2016.

Adolfo Lutz. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. Ed. São Paulo: IMESP, 1985.p 160.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. *J. Appl. Bacteriol.*, Oxford, v.66, p.365-378, 1989.

LEE, Y. K.; NOMOTO, K.; SALMINEN, S.; GORBACH, S. L. Handbook of probiotics. New York: Wiley, 1999.

BLANCHETTE, L. et al. Production of cottage cheese using dressing fermented by bifidobactérias. *Journal Dairy Science*, Lancaster, v. 79, p. 8-15, 1996.

VINDEROLA, C.G., PROSELLO, W., GHIBERTO, D., REINHEIMER, J.A. Viability of probiotic (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus acidophilus* and *Lactobacillus casei*) and nonprobiotic microflora in Argentinian fresco cheese. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.83, p.1905-1911, 2000b.

HAULY DE OLIVEIRA, M.C.; FUCHS, R.H.B.; PRUDENCIO – FERREIRA, S.H. Suplementação de iogurte de soja com frutooligossacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. *Revista de Nutrição*, v. 18, n. 5, p. 613-622,2005.

Lacerda, K. L.M. Desenvolvimento de iogurte caprino funcional sabor goiaba. 2014.57f. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campinas Grande, Cuitè,2014.

MACEDO, L. N.; LUCHESE, R. H.; GUERRA, A. F.; BARBOSA, C. G. Efeito pré-biótico do mel sobre o crescimento e viabilidade de Bifidobactérias spp. e *Lactobacillus* spp. em leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 28, n. 4, p.935- 942, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000400027>.

GALLINA, D. A.; SILVA, A. T., de SOUZA TRENTO, F. K. H.; CARUSI, J. Caracterização de leites fermentados com e sem adição de probióticos e pré-bióticos e avaliação da viabilidade de bactérias lácticas e probióticas durante a vida-de-prateleira. *Journal of Health Sciences*, Londrina, v. 13, n. 4, p.239-44, 2015.

Pinto, U.M. Landgraf M. Franco D.G.M. DETERIORAÇÃO MICROBIANA DOS ALIMENTOS. Universidade de São Paulo, USP, 2019.

SCHMIDT, C.A.P.; PEREIRA, C.; ANJOS, G.; LUCAS, S.D.M. Formulação e avaliação sensorial hedônica de iogurte com polpa de acerola. *Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia*, v.1, n.5, p.10-14, 2012.

ANEXO A – Tabela da composição centesimal, vitamínica e mineral de pseudofrutos de Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*)

Tabela composição centesimal retirada do comunicado técnico 361 – ISSN 1980 – 3982 Colombo, PR, Dezembro 2015, que serviu como parâmetro para teor de fibra.

Análises	Valor médio	RDA (mínimo) ¹	RDA (%)
Umidade (g.100 g ⁻¹)	67,64	-	-
Proteínas (g.100 g ⁻¹)	0,41	36	1,14
Lipídeos (g.100 g ⁻¹)	0,23	ND	-
Carboidratos totais (g.100 g ⁻¹)	18,05	130	13,68
Cinzas (g.100 g ⁻¹)	1,22	- -	
Fibras totais (g.100 g ⁻¹)	15,17	38	39,92
Fibras solúveis (g.100 g ⁻¹)	9,66	- -	
Fibras insolúveis (g.100 g ⁻¹)	5,47	- -	
Vitamina C (mg.10 ⁻²)	4,25	90	4,72
Cálcio (mg.100 ⁻²)	110,03	1000	11
Magnésio (mg.10 ⁻²)	25,47	420	6,06
Ferro (mg.10 ⁻²)	1,16	8	14,50
Zinco (mg.10 ⁻²)	0,33	11	3,00
Manganês (mg.10 ⁻²)	0,06	2,3	2,61
Cobre (μg.100 g ⁻¹)	576,30	900	64,03
Valor calórico (kcal.100 g ⁻¹)	102,67	2000	5,13

¹ Valor RDA (mínimo)- considerando homem adulto saudável.
ND - não determinado.

**APÊNDICE A – Informação nutricional do iogurte acrescido da Uva-do-Japão
(*Hovenia dulcis Thunberg*)**

Informação nutricional do iogurte acrescido da Uva-do-Japão (*Hovenia dulcis Thunberg*). Cálculos feitos manualmente devido a impossibilidade de realizar todas as análises.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 100 g		
Quantidade por Porção		%VD (*)
Valor energético	92 kcal = 386 kJ	5
Carboidratos	11 g	4
Proteínas	3,0 g	4
Gorduras totais	10 g	18
Gorduras saturadas	2 g	9
Fibra alimentar	0,43 g	2
Sódio	52,48 mg	2
“Não contém quantidade significativa de gorduras <i>trans</i> .”		