

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

TATIANE BATISTA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E
COMPOSTOS BIOATIVOS DA FARINHA DE GOJI BERRY (*Lycium
barbarum*) E SUA UTILIZAÇÃO EM BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO

2017

TATIANE BATISTA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E
COMPOSTOS BIOATIVOS DA FARINHA DE GOJI BERRY (*Lycium
barbarum*) E SUA UTILIZAÇÃO EM BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Francisco Beltrão, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Prof *Dr.* Luciano Lucchetta

Co-orientadora: Prof^a *Dra.* Fabiane Picinin de Castro Cislighi

FRANCISCO BELTRÃO

2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSTOS BIOATIVOS DA FARINHA DE GOJI BERRY (*Lycium barbarum*) E SUA UTILIZAÇÃO EM BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

Por

TATIANE BATISTA DOS SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

BANCA AVALIADORA

Prof^a Dra. Ivane Benedeti Tonial

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof. Msc. Naimara Vieira do Prado

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

Prof^a Dra. Fabiane Picinin de Castro Cislaghi

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(co-orientadora)

Prof^a. Dr Luciano Lucchetta

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Orientador)

Prof. Dr. Andréa Cátia Leal Badaró

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR

(Coordenador do curso)

Francisco Beltrão 03 de fevereiro 2017

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso.”

Dedico esse trabalho a minha família, por todo apoio e incentivo demonstrado durante minha caminhada, e ao meu orientador pela ajuda e compreensão durante todo esse período.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado força pra ter chegado até aqui diante das inúmeras vezes que tive vontade de desistir.

Agradeço a toda minha família, em especial meus pais Antonio Eruci dos Santos e Marlene Batista dos Santos que sempre me deram força nos momentos mais difíceis me apoiando, me aconselhando e me auxiliando no que precisei. Meus irmãos Celio, Silvana, Silvio, Edson e Bruna que sempre me ajudaram e me deram força.

Agradeço em especial ao meu orientador Prof. Dr. Luciano Lucchetta pelos ensinamentos, pela oportunidade de trabalharmos juntos, pela preocupação e acima de tudo pela paciência que tiveste comigo durante todo esse tempo.

Agradeço a minha co-orientadora Prof^a. Dr^a. Fabiane Picinin De Castro Cislaghi por toda atenção, ajuda e paciência.

Agradeço a uma pessoa muito especial que fez parte da minha caminhada e fará parte da minha vida a Prof. Dr^a Ivane Benedetti Tonial que me ajudou em todos os momentos que precisei que me deu inúmeros conselhos que sempre foi atenciosa e paciente comigo.

Agradeço as minhas companheiras de iniciação científica Fabiane Lie Tanaka e Gabriely Benedetti Tonial pela parceria e ajuda nas análises.

Agradeço as minhas amigas Kamila Paula Machado Rech e Vanessa Zorzan pelas inúmeras vezes que me ajudaram nesse processo.

Agradeço a toda equipe COEXP (Sinara Nard, João Paulo Mileski, Ronaldo dos Santos, Magalí Schllemer, Poliane Locatelli e minha querida Camila da Rosa Vanin) pela ajuda e paciência durante todo esse período.

Agradeço a todos os docentes e técnicos administrativos da UTFPR que auxiliam na minha formação.

Agradeço a todos os meus amigos que sempre me ajudaram, que me motivaram que me aconselharam e que estiveram ao meu lado durante toda essa caminhada.

MUITO OBRIGADA!

Vocês Fazem Parte Dessa Conquista.

RESUMO

SANTOS, Tatiane. B. **Avaliação das características físico-químicas e compostos bioativos da farinha de Goji Berry (*Lycium barbarum*) e sua utilização em bebida láctea fermentada.** 56 f. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2017.

Goji Berry, também conhecida como *Lycium Barbarum* é uma fruta muito utilizada na medicina chinesa, que apresenta compostos antioxidantes como carotenoides, flavonoides, vitamina C, vitamina B1 (tiamina) e B2 (riboflavina) e minerais como o zinco, selênio e ferro, auxiliando na prevenção de muitas doenças. Devido a estas características presentes na fruta, o presente estudo avaliou os compostos físico-químicos e antioxidantes da farinha de Goji Berry e posterior adição em uma bebida láctea fermentada, em concentrações de 3%, 5% e 7%. A farinha de Goji Berry e as formulações de bebida láctea foram avaliadas quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação, compostos antioxidantes e análise sensorial, além de estabilidade do pH, acidez e cor durante quatro semanas. A farinha demonstrou boa quantidade de antioxidante o que proporciona sua utilização como ingrediente alimentar. Quando adicionou a farinha à bebida láctea fermentada, houve diminuição de umidade e aumento da acidez. Também, houve incremento na quantidade de compostos fenólicos e atividade antioxidante. As bebidas lácteas adicionadas de farinha de Goji Berry tiveram boa aceitação na análise sensorial, com destaque para concentração de 3%, tendo índices bons de aceitabilidade e intenção de compra. A elaboração de uma bebida láctea fermentada adicionada de farinha de Goji Berry é uma boa alternativa para a indústria que além de utilizar o soro, um subproduto da produção de queijo e que pode ocasionar contaminação ambiental se descartado de forma incorreta agregou compostos antioxidantes tornando o produto mais nutritivo.

Palavras chave: Alimento funcional. *Lycium Barbarum*. Soro. Bebida Láctea. Antioxidantes.

ABSTRACT

SANTOS, Tatiane. B. **Evaluation of physico-chemical characteristics and bioactive compounds of flour goji berry (*lycium barbarum*) and their use in fermented milk drink. 56 f.** (Completion of course work). Federal Technological University of Paraná. Francisco Beltrão, 2017. 56 f (Course completion work II). Federal Technological University of Paraná. Francisco Beltrão, 2017.

Wolfberry Berry, also known as *Lycium barbarum* is a fruit widely used in Chinese medicine, it has antioxidant compounds such as carotenoids, flavonoids, vitamin C, vitamin B1 (thiamine) and B2 (riboflavin) and minerals such as zinc, selenium and iron, helping in preventing many diseases. Due to these characteristics present in the fruit, the present study evaluated the physicochemical and antioxidant compounds of Goji Berry flour and subsequent addition in a fermented dairy beverage in concentrations of 3%, 5% and 7%. Goji Berry flour and milk beverage formulations were evaluated for the physico-chemical and microbiological parameters established by legislation, antioxidant compounds and sensorial analysis, as well as pH, acidity and color stability during four weeks. The flour has shown a good amount of antioxidant which provides its use as food ingredient. When the flour was added to the fermented dairy drink, there was a decrease in moisture and an increase in acidity. Also, there was an increase in the amount of phenolic compounds and antioxidant activity. Dairy drinks added with Goji Berry flour were well accepted in the sensory analysis, with emphasis on 3% concentration, with good indices of acceptability and intention to buy. The elaboration of a fermented milk drink added with Goji Berry flour is a good alternative for the industry that in addition to using the whey, a byproduct of cheese production and that can cause environmental contamination if discarded incorrectly added antioxidant compounds making the product more nutritious.

Keywords: Functional food. *Lycium Barbarum*. Whey. Dairy beverage . Antioxidant.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura básica dos flavonoides.

Figura 2: Fluxograma da obtenção da farinha de frutas.

Figura 3 A: Amostra de Goji Berry desidratada.

Figura 3 B: Amostra de Goji Berry na forma de farinha.

Figura 4 A : Amostra com solvente após extração.

Figura B : Amostra após a evaporação do solvente.

Figura C : Amostra após sair da estufa a 105° C.

Figura 5 : Amostras das bebidas lácteas para realização de análise de cor.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Composição nutricional do soro ácido e doce.

Tabela 2: Composição centesimal da farinha da Goji Berry.

Tabela 3: Análises físico-químicas da bebida Láctea SG e adicionada 3%, 5% e 7%.

Tabela 4: Valores das coordenadas L^* , a^* e b^* nas bebidas adicionadas de farinha de Goji Berry.

Tabela 5: Análise de estabilidade da cor durante 4 semanas.

Tabela 6: Resultados de compostos antioxidantes pelo método DPPH, Trolox e compostos fenólicos.

Tabela 7: Médias da análise de aceitação da bebida láctea fermentada adicionada de farinha de Goji Berry.

Tabela 8: Médias do teste de intenção de compra aceitação da bebida láctea fermentada adicionada de farinha de Goji Berry.

Tabela 9: Distribuição das notas (%) de acordo com a preferência dos julgadores

LISTA DE SIGLAS

AGE Ácido Gálico Equivalente

AOAC Asociación de Químicos Analíticos Oficiales

ANVISA Agência Nacional de Vigilância Sanitária

DBO Demanda Bioquímica de Oxigênio

DVS Direct vat set

DPPH 2,2-difenil-1-picril-hidrazil

SG Sem Goji Berry

TROLOX Ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-ácido carboxílico

UHT Ultra high temperature

USDA United States Department of Agriculture

SAA Sem atividade antioxidante

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 GOJI BERRY	16
3.2 ANTIOXIDANTES	17
3.3 FARINHA DE FRUTAS	19
3.4 SORO DE LEITE	21
3.5 BEBIDA LÁCTEA	23
4 MATERIAIS E MÉTODOS	25
4.1 Elaboração da farinha de Goji Berry	25
4.1.1 Umidade	25
4.1.2 Cinzas	26
4.1.3 Proteínas	26
4.1.4 Lipídeos	27
4.1.5 Acidez total	27
4.1.6 Fibra Bruta	27
4.1.7 Glicídios redutores em glicose	28
4.1.8 Glicídios não redutores em sacarose	28
4.1.9 pH	29
4.1.10 Carboidratos Totais	29
4.2 Elaboração da bebida láctea fermentada	29
4.2.1 Sólidos Solúveis	30
4.2.2 Determinação de Cor da Bebida láctea	30
4.3 ANÁLISES DE COMPOSTOS BIOATIVOS	30
4.3.1 Elaboração do extrato hidroalcoólico	30
4.3.2 Atividade antioxidante por DPPH	31
4.3.3 Atividade Antioxidante por TROLOX	32
4.3.4 Compostos fenólicos totais	32
4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	33
4.4.1 Coliformes Totais e Termotolerantes: Número Mais Provável (NMP)	33

4.5 ANÁLISE SENSORIAL	33
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	34
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DE GOJI BERRY.....	35
5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS FORMULAÇÕES DE BEBIDAS LÁCTEAS.....	38
5.3 ANÁLISE DE COR	39
5.4 ESTABILIDADE DA BEBIDA LÁCTEA DURANTE O ARMAZENAMENTO.....	41
5.5 ANÁLISE DE COMPOSTOS BIOATIVOS	42
5.6 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA	44
5.7 ANÁLISE SENSORIAL	45
5.7.1 Teste de aceitação.....	45
5.7.2 Intenção de compra	46
5.7.3 Teste de preferência	47
6 CONCLUSÃO.....	48
REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

O mercado alimentício tem se tornado cada vez mais exigente quanto às características nutricionais dos produtos. O consumidor tem buscado alimentos funcionais e que sejam agradáveis ao seu paladar.

Visando essas características, tem-se o aumento no consumo das frutas, justamente por apresentar características funcionais. A Goji Berry (*Lycium barbarum*) é uma das frutas que vem se tornando cada vez mais popular entre as pessoas por apresentar compostos antioxidantes.

A Goji Berry é uma fruta de coloração vermelha muito utilizada na medicina chinesa, e atualmente vem sendo introduzida na alimentação devido aos seus compostos benéficos. Sua origem é da Europa e Ásia, devido ao clima propício, não possui cultivo no Brasil, onde a única forma de comercialização é desidratada. Além do consumo da fruta na forma desidratada, já é possível encontrá-la também em produtos processados, agregando ainda mais valor a alguns produtos, devido a compostos antioxidantes que inibem radicais livres prevenindo doenças e deterioração oxidativa.

Analisando os atuais padrões alimentares exigidos pela sociedade, as indústrias de alimentos vêm se adaptando a todas essas mudanças. Muitas indústrias, com o intuito de agregar valor aos seus produtos, estão investindo em aproveitamento de subprodutos. Muitas frutas possuem sua vida pós-colheita muito curta e acabam descartadas, gerando resíduos. Uma das alternativas para aproveitamento desses resíduos é a produção de farinhas de frutas. Além das propriedades benéficas presentes em sua composição, evitam contaminação do meio ambiente quando descartadas em lugares inadequados.

Outro subproduto da indústria de alimentos é o soro, que quando descartado em locais impróprios pode gerar contaminação ambiental, além de gerar prejuízos a empresas devido aos gastos no tratamento. Por possuir alto valor nutricional, seu uso tem se tornado crescente pelas indústrias beneficiadoras de produtos lácteos.

Com o aumento da produção de queijo o volume de soro teve um incremento significativo. A bebida láctea tem sido uma alternativa de aproveitamento desse subproduto, por ser um produto de fácil preparo, e pode ser encontrada em diferentes sabores, agregando valor a um subproduto que é o soro.

Desta forma, evidencia-se alternativas para utilização de subprodutos e agregação de valor no desenvolvimento de produtos alimentícios. O presente estudo busca realizar a caracterização da farinha de Goji Berry para posterior adição em uma bebida láctea fermentada, com o intuito de aproveitamento do soro, analisando os compostos bioativos incorporados, bem como a aceitação do consumidor pelo produto.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Obtenção e caracterização de farinha de Goji Berry e aplicação em bebida láctea fermentada a base de soro de leite.

2.2 Objetivos Específicos

- Promover a secagem dos frutos de Goji Berry e elaborar uma farinha.
- Realizar análises físico-químicas e antioxidantes na farinha de Goji Berry.
- Elaborar uma bebida láctea fermentada com a adição da farinha da Goji Berry.
- Realizar análises microbiológicas, físico-químicas e antioxidantes na bebida láctea.
- Avaliar aceitação sensorial da bebida láctea.
- Avaliar estabilidade de pH, acidez e cor durante quatro semanas de armazenamento nas diferentes formulações de bebida láctea.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 GOJI BERRY

O consumo de alimentos funcionais teve um grande aumento nos últimos anos, devido a suas propriedades benéficas bem como nutricionais básicas (MORAES e COLLA, 2006). Uma das frutas que tem sido descrita na literatura é a Goji Berry, por possuir propriedades bioativas significativas.

A Goji Berry é uma fruta proveniente do gênero *Lycium barbarum* pertencente à família das solanáceas, da qual fazem parte vegetais como tomate, berinjela, pimenta e batata. Também é conhecida como Wolf Berry, nativa do sudoeste da Europa e Ásia com maior importância na China. Uma espécie de planta muito utilizada na medicina chinesa, também é utilizada como alimento funcional (CAVAZIM e FREITAS, 2014). *Lycium barbarum* tem se tornado bastante popular entre as pessoas e seu consumo vem aumentando devido a sua utilização como ingrediente em refrigerantes, bebidas alcoólicas, sopas, mingais, pratos de carne e vegetais (CUI et al., 2011; POTTERAT, 2010), além do seu consumo *in natura*.

A Goji Berry é uma planta cultivada em regiões do mediterrâneo e na Ásia central, Austrália e América do Norte como planta de paisagismo (POTTERAT, 2010). É uma planta de caule ramificado, espinhosa podendo variar de 1 a 4 metros de altura, mas geralmente não ultrapassa os 2 metros, suas folhas são lanceoladas e ovaladas. Produz frutas vermelhas no período de agosto a outubro podendo medir até 2 cm apresentando gosto doce (PRATO, 2013).

A secagem dos frutos *Lycium barbarum* é feita na sombra até a pele contrair, após, é levada ao sol para que ocorra a secagem somente na parte externa mantendo seu interior mole. Alguns fatores como região, clima, solo, espécie de planta bem como estágio de maturação podem fazer com que a composição química da planta se altere (AMAGASE et al., 2011; BONDIA-PONS et al., 2014).

As frutas do *Lycium barbarum* produzem um suco que possui propriedades tônica e calmante, produzindo benefícios naturais à saúde. O consumo diário dessa fruta ajuda a proteger o corpo de doenças e o envelhecimento, pois possui compostos antioxidantes como os carotenoides e flavonoides que inibem os radicais livres. Além desses compostos de alta importância para o organismo, Goji Berry ainda possui vitamina C, vitamina B1 (tiamina) e B2 (riboflavina) e minerais como o

zinco, selênio e ferro que auxiliam no aumento da imunidade (MING et al., 2009). Devido as suas características biológicas e farmacológicas, essa fruta pode desempenhar importante papel na prevenção de doenças como diabetes, hepatite, doenças crônicas, auxiliam na função dos olhos bem como no funcionamento dos rins e fígado possuindo ainda características anti-inflamatórias (LI, 2007).

3.2 ANTIOXIDANTES

Antioxidantes são compostos que inibem a ação de radicais livres diminuindo o processo oxidativo de uma substância, auxiliando para um baixo risco de doenças, e prevenção do envelhecimento, além disso, ajudam a evitar a deterioração dos alimentos mantendo seu valor nutritivo (PRADO, 2009). Os antioxidantes podem ser naturais ou sintéticos e utilizados no processamento dos alimentos (ALMEIDA et al., 2006).

Os antioxidantes sintéticos são usados na indústria de alimentos, mas podem apresentar características indesejáveis ao alimento, como por exemplo, alguns sabores desagradáveis, ou ainda apresentar toxicidade à saúde humana (TIVERON, 2010). Os antioxidantes naturais então presentes naturalmente em diversas concentrações nos alimentos, podendo ser encontrados em muitas frutas, vegetais e alguns condimentos (THOMAZINI et al., 2011), apresentando-se na forma de compostos como carotenoides, vitaminas E e C, compostos fenólicos e flavonoides (COUTO et al., 2010).

Os compostos fenólicos possuem em sua estrutura um anel aromático ligado a uma ou mais hidroxilas, que podem facilmente ser afetada quando exposto a agentes como calor, luz, meio alcalino, ocasionando sua oxidação e escurecimento da cor. Com mais de 8.000 compostos, os compostos fenólicos podem apresentar solubilidade em solventes orgânicos, em água quando na forma glicosada ou ainda serem insolúveis como os grandes polímeros. Com grande presença em vegetais e frutas, os compostos fenólicos possuem grande importância na dieta, podendo estar divididos em diferentes classes (LEMES 2013; PRADO 2009).

A classe mais importante desses compostos é dos flavonóides que são denominados de polifenóis, sendo muito abundantes na dieta e podem ser encontrados em alimentos como café, suco e vinho de uvas, algumas frutas e

hortaliças, dentre outros alimentos (ZIMMERMANN, 2008). Possuem dois ou mais anéis aromáticos ligados a uma hidroxila aromática e conectados por uma ponte de carbono (PIMENTEL, 2007). A Figura 1 apresenta a estrutura básica dos flavonoides.

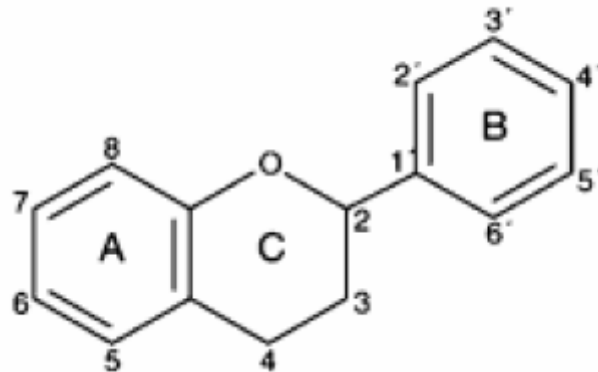


Figura 1. Estrutura básica dos flavonoides.

Fonte: Pimentel (2007)

Os flavonoides podem ser divididos em classes como flavanols, flavanonas, flavonas, isoflavonas, flavonol e antocianinas, mas devido ao processo de polimerização decorrente do seu metabolismo e beneficiamento podem gerar moléculas maiores (PIMENTEL, 2007). A quantidade desses compostos presentes nos vegetais pode variar dependendo a espécie da planta, em que meio é cultivado, variação de espécies, luminosidade, pois a quantidade de luz a qual é exposta a planta vai interferir diretamente na quantidade de flavonoides presentes na planta (DEGÁSPARI, 2004).

Os ácidos fenólicos é outra classe de composto presente dentro dos compostos fenólicos. Apresentam um ácido carboxílico funcional e estão altamente distribuídos entre os vegetais, sendo divididos em três grupos diferentes ácidos benzóicos, ácidos cinâmicos, e as cumarinas que se formam devido ao processo de ciclização derivando-se dos ácidos cinâmicos (SOARES, 2002).

Outro composto antioxidante presente na forma de pigmentos lipossolúveis de coloração vermelha alaranjada e amarelo em frutas e vegetais e de grande importância para a saúde são os carotenoides. Durante o processo de fotossíntese atuam como fotoprotetores e na membrana como estabilizador. A característica mais

comum entre os carotenoides é uma cadeia polieno com várias ligações duplas em sua estrutura, as quais atuam na absorção dos radicais livres oxidando os carotenoides fazendo com que sua coloração seja perdida. Dentre os diferentes tipos de carotenoides os principais encontrados em vegetais são os β -caroteno, a luteína e zeaxantina que possui formação através da hidroxilação de α -caroteno e o licopeno (SILVA et al., 2010).

Quando ingeridos em concentrações adequadas, os carotenoides auxiliam a evitar problemas de saúde como aumento da incidência de doenças cardiovasculares, risco de morte prematura devido às doenças coronarianas, degeneração macular, células cancerígenas (SILVA et al., 2010).

Além dos grandes benefícios que os antioxidantes apresentam ao organismo humano inibindo radicais livres, muitas indústrias utilizam esses compostos como adição em alimentos para garantir maior qualidade e maior vida de prateleira aos produtos, pois os antioxidantes atuam contra a oxidação lipídica, auxiliando ainda na inibição microbiana.

3.3 FARINHA DE FRUTAS

As frutas possuem alto valor nutritivo e são alimentos indispensáveis na dieta das pessoas. Isso se vincula à procura por hábitos alimentares saudáveis que vem crescendo cada vez mais. Nos últimos anos o Brasil tem aumentado a produção de frutas e verduras. Muitos desses produtos além de consumidos *in natura*, também estão sendo beneficiados pelas indústrias de alimentos, gerando também resíduos. Algumas indústrias com o intuito de diminuir essa quantidade de descartes buscam aproveitar esses resíduos, trabalhando com subprodutos que podem possuir um alto teor de vitaminas, compostos antioxidantes, minerais e fibras agregando valor a matéria descartada (FRANÇA, 2014).

Um desses subprodutos gerados pelas indústrias de alimentos é a farinha de frutas, obtido da desidratação e moagem (MOREIRA et al., 2006, ANVISA, 1978).

Segundo a ANVISA (1978), Farinha é o produto obtido pela moagem da parte comestível de vegetais, podendo sofrer previamente processos tecnológicos adequados. São classificadas em farinha simples, produto obtido da moagem ou raladura dos grãos, rizomas, frutos ou tubérculos de uma só espécie vegetal ou farinha mista obtida pela mistura de diferentes farinhas de vegetais. Deve ser usado

o termo "farinha", seguido do nome do vegetal de origem. As farinhas devem ser fabricadas a partir de matérias primas limpas, isentas de matéria terrosa e parasitos. Não podem estar úmidas, fermentadas ou rançosas.

A farinha de frutas pode ser obtida de acordo com o fluxograma a seguir (Figura 2).

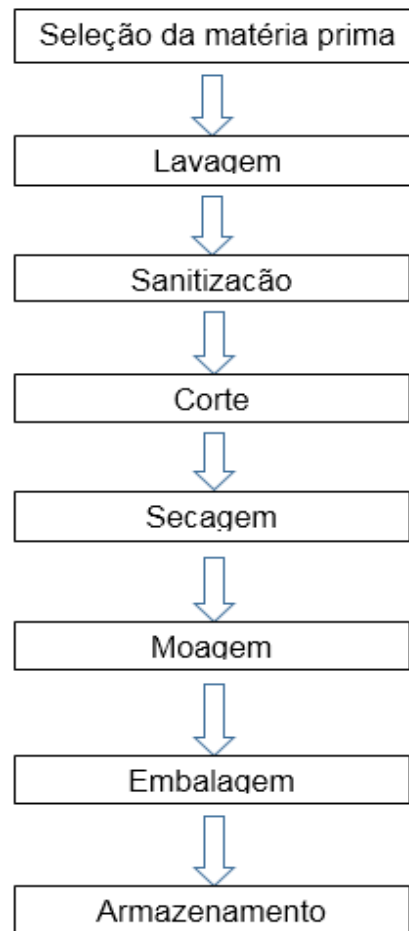


Figura 2. Fluxograma da obtenção da farinha de frutas.

Fonte: Moreira et al. (2006) com adaptações

Para uma obtenção de farinha de frutas com qualidade, sem perdas nutricionais, é necessário possuir uma matéria prima de qualidade e um processamento com acompanhamento, visto que uma fruta se difere de outra podendo perder essas características nutricionais. Essas farinhas podem ser utilizadas em muitos alimentos, proporcionando características, sabor e propriedades benéficas ao produto.

A fabricação de pães com propriedades funcionais a partir de farinha de linhaça e farinha de maracujá é uma excelente forma de utilização de um subproduto (LIMA, 2007). O aproveitamento da entrecasca da melancia para a produção de farinha para aplicação em bolos, evita desperdícios (GUIMARÃES et al., 2010).

Gonçalves et al (2013) ao avaliar a aceitabilidade do iogurte adicionado de farinha mista do bagaço da maçã e da casca de uva obteve resultados satisfatórios. O iogurte da farinha da casca do maracujá e com a farinha da casca da uva apresentou características físico-químicas dentro das estabelecidas pela legislação.

O alto teor de umidade presente na fruta – pão, a torna perecível com uma vida de prateleira muito curta. A fabricação de farinha para utilização em produtos de panificação é uma excelente forma de aproveitamento dessa matéria prima (MOREIRA et al., 2006).

Mauro et al, (2010) avaliou as características física, química e sensorial de cookies elaborados com farinha de talo de couve e farinha de talo de espinafre, onde os cookies se apresentaram com alto teor de fibras e aceitabilidade satisfatória, demonstrando que com produtos de baixo custo se pode produzir um produto rico nutricionalmente.

3.4 SORO DE LEITE

Subproduto da produção de queijo, o soro é um líquido amarelo esverdeado obtido da dessora do coágulo, podendo apresentar característica ácida com pH próximo de 4,5 ou doce com pH próximo a 6,4. Sua composição pode variar de acordo com o tipo de processo utilizado (Tabela 1). O soro apresenta cerca de 93% de água e 7% de extrato seco, possui alto valor nutricional apresentando nutrientes como proteínas, gordura, lactose, vitaminas e sais minerais (FERREIRA, 2011; OLIVEIRA, 2011; MARQUES, 2012).

Tabela 1. Composição nutricional do soro ácido e doce.

Componente %	Soro doce	Soro ácido
Proteína	0,8	0,7
Lactose	4,9	4,4
Minerais	0,5	0,8
Gordura	0,2	0,04
Água	93	93,5
Ácido láctico	0,2	0,5

Fonte: Órdóñez, 2005.

As proteínas do soro estão distribuídas em β -lactoglobulina, α -lactoalbumina e imunoglobulinas formando cerca de 20% das proteínas do leite. São de fácil digestão e absorção pelo organismo, possuindo propriedades gelatinizantes, emulsificantes e bacteriostáticas (FERREIRA, 2011; OLIVEIRA, 2011).

Com o aumento da produção de queijo, o volume de soro aumentou. A cada 10 litros de leite utilizado na produção de queijo, 9 litros são retirados em forma de soro, gerando um volume muito grande de resíduo para as indústrias (SCHLABITZ, 2014, FERREIRA, 2011). Quando não tratados de forma adequada e descartados podem gerar impacto ambiental devido à matéria orgânica presente em sua composição que apresenta uma alta DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) (MARQUES, 2012, FERREIRA, 2011).

Em função das consequências que o descarte inadequado desse resíduo pode apresentar, muitas empresas estão buscando alternativas de aproveitar esse subproduto, para a elaboração de novos alimentos. A substituição do leite UHT integral pelo soro doce na fabricação de sorvete de massa com sabor creme é uma alternativa viável e econômica (CARVALHO, 2012).

Silva et al. (2011) ao substituir a água utilizada na fabricação de pão francês por soros de leite de vaca e cabra, observou que os pães produzidos com soro tiveram melhor aceitação quando comparados com o pão tradicional.

Guedes et al. (2013) ao analisar bebidas de frutas a base de soro nos sabores morango, caju, goiaba, graviola, acerola com cenoura e abacaxi com hortelã, observaram que a maior aceitação pelo público foi pelas formulações graviola, morango e goiaba, demonstrando ser um produto viável para produção.

A elaboração de bebidas lácteas é uma forma de aproveitamento do soro, por possuir processo e equipamentos simples para sua fabricação. Mas para que o soro seja utilizado na produção de alimentos é necessário cuidado redobrado com a higiene desse produto, pois além de carregar nutrientes pode carregar microrganismos indesejáveis nocivos à saúde (ALMEIDA, 2007).

3.5 BEBIDA LÁCTEA

A indústria de bebida láctea tem passado por um grande crescimento, se consolidando no mercado, isso ocorre devido à procura do consumidor por produtos saudáveis, de fácil utilização e com valor nutricional agregado. Com baixo custo ao produtor e preço acessível ao consumidor a bebida láctea tem se tornado um produto cada vez mais popular (JARDIN, 2012).

Segundo o Regulamento técnico de identidade e qualidade, bebida láctea é:

O produto lácteo resultante da mistura do leite (in natura, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produto (s) ou substância (s) alimentícia (s), gordura vegetal, leite (s) fermentado (s), fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos. A base láctea representa pelo menos 51% (cinquenta e um por cento) massa/massa (m/m) do total de ingredientes do produto (BRASIL, 2005).

Além de ter ganhado importância no mercado dos lácteos, a bebida láctea fermentada é uma alternativa de aproveitamento do soro, podendo ser fabricadas de maneiras diferentes e com sabores diversificados. É um produto de fácil preparo, onde o fermento DVS (*Direct Vat Set*) pode ser inoculado diretamente no tanque diminuindo custos com equipamentos (OLIVEIRA, 2011).

A bebida láctea fermentada apresenta baixa viscosidade, e apesar do seu consumo ser grande no Brasil, as regiões que se destacam com maior consumo é Nordeste, Sul e o estado de São Paulo. Os produtos lácteos fermentados são consumidos com maior frequência pela classe C (32,5%), D e E (36,4%), tendo maior aceitabilidade por pessoas na faixa etária de 3 a 12 anos (ALMEIDA, 2007).

Com o crescimento do mercado dos produtos lácteos muitos estudos vêm sendo feitos com o objetivo de analisar a bebida láctea.

O apelo por alimentos funcionais tem se tornado grande, e em busca dessas propriedades, está cada vez maior a procura por alimentos que contenham compostos antioxidantes, um exemplo desses alimentos são as bebidas lácteas e iogurtes. Vários estudos já foram realizados com o intuito de demonstrar que com a adição de certos produtos a bebida láctea pode conferir poder antioxidante auxiliando no combate de danos no organismo humano. A suplementação com ferro da bebida láctea com 50% leite e 50% soro adicionada de mangaba é uma alternativa viável para comercialização que além da sua aceitabilidade possui compostos benéficos à saúde (REIS, 2011).

Ribeiro (2013) ao avaliar a capacidade antioxidante de uma bebida láctea fermentada formulada com infusão de *Camellia sinensis* demonstrou que quanto maior a concentração, maior é a atividade antioxidante total apresentada.

Pereira et al (2012) avaliaram três diferentes tipos de iogurte de amora que, apresentaram atividade antioxidante, além de quantidades de tocoferóis significativas.

Freire (2012) ao avaliar a capacidade antioxidante de iogurte com polpa de maracujá observou significativa atividade antioxidante.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Elaboração da farinha de Goji Berry

As amostras de Goji Berry na forma desidratada foram adquiridas no comércio local de Francisco Beltrão, provenientes de um único lote. As amostras foram submetidas à secagem em estufa com circulação de ar a 75° C, posteriormente trituradas em processador doméstico para a elaboração da farinha. A farinha foi armazenada sob refrigeração até a realização das análises físico-químicas, compostos bioativos e utilizadas na elaboração de bebida láctea fermentada.

A figura 3 A representa os frutos de Goji Berry desidratado na forma de passa e a figura B a farinha após ter passado pelo processo de secagem e trituração.

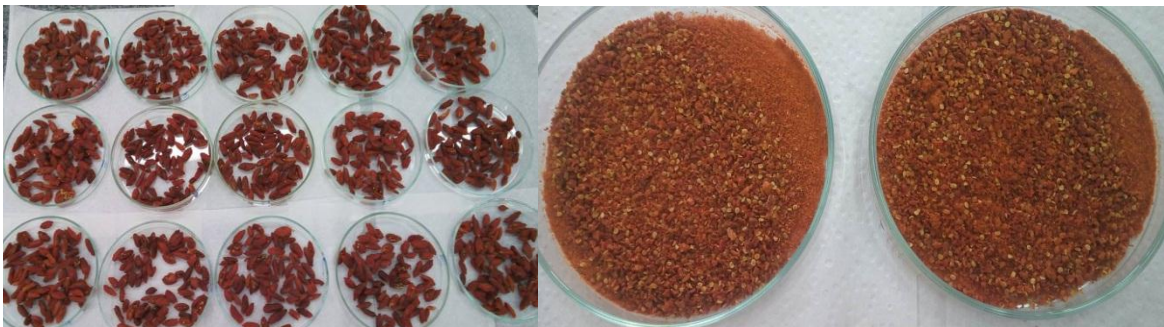


Figura 3 A: Amostra de Goji Berry desidratada B: Amostra de Goji Berry na forma de farinha

Para a caracterização da farinha realizou-se as seguintes análises.

4.1.1 Umidade

A umidade foi determinada conforme descrito no manual do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), por gravimetria em estufa a 105°C até a amostra apresentar peso constante. Foram pesados 10 g de amostras sendo colocadas em cadinhos secos em estufas durante 3 horas e resfriados. Pesaram-se os cadinhos com a amostra levando à estufa até as amostras apresentarem peso constante. Os resultados foram expressos em 100 g⁻¹.

4.1.2 Cinzas

Foram pesados 10 g de amostra a qual foi carbonizada em cadinho previamente aquecido em mufla a 550°C e resfriado em dessecador até a temperatura ambiente e pesado. Após, os cadinhos com a amostra carbonizada foram destinados para a mufla a 550 °C para incineração durante 4 horas. Após o tempo, foram retirados, resfriados à temperatura ambiente e novamente pesados. Os resultados foram expressos em g.100 g⁻¹ de cinzas (IAL, 2008).

4.1.3 Proteínas

A determinação de proteínas foi realizada pelo processo de digestão com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e ácido sulfúrico (H₂SO₄) proposto por Tedesco et al., (1995). Foram pesado 0,2 g de amostra, adicionando 1 mL de peróxido de hidrogênio, ácido sulfúrico e a mistura. Após colocou-se as amostras em bloco digestor a 150°C por meia hora, depois desse tempo a temperatura foi elevada para 200°C e 250°C, temperaturas nas quais o bloco permaneceu ligado durante 30 minutos, quando a temperatura foi elevada para 300°C, aguardaram-se pelo clareamento das amostras até uma coloração verde translúcida, onde o bloco permaneceu a 300°C durante mais 1 hora. Após o resfriamento dos tubos, adicionou-se vagarosamente 10 mL de água destilada às amostras para proceder-se a destilação, realizada em aparelho destilador de nitrogênio, onde uma solução de NaOH 40% foi adicionada à amostra até a viragem da coloração para marrom escuro, indicando sua neutralização. Preparada a amostra, adicionou-se em erlenmeyer de 125 mL, 20 mL de ácido bórico 4% (H₃BO₃) e 3 gotas de indicador misto. Acoplou-se o erlenmeyer no destilador e recolheu-se aproximadamente 75 mL de destilado para fins de titulação.

O conteúdo do erlenmeyer foi titulado com solução de ácido clorídrico (HCl) 0,1N padronizado até viragem para coloração rósea. A conversão do teor de nitrogênio em proteína foi feita através do fator de conversão 6,25.

4.1.4 Lipídeos

O teor de lipídeos foi determinado seguindo a metodologia da AOAC 13033 (1984) pelo método de hidrólise ácida. Pesou-se 5g de amostra transferindo para béquer de 500 mL. Adicionou-se 50 mL de água destilada fervente sob agitação para não ocorrer à formação de grumos.

Adicionou-se 60 mL de ácido clorídrico 8N (2:1) cobrindo o béquer com vidro de relógio, aqueceu-se em chapa elétrica fervendo suavemente por 15 minutos, lavou o vidro relógio com 100 mL de água destilada recolhendo as águas da lavagem no próprio béquer. Filtrou-se o digerido com papel filtro lavando o material com água destilada até a ausência de cloreto. Para verificar a ausência de cloreto adicionou-se uma gota de nitrato de prata 0,1N, ao ocorrer turvação continuou a lavagem até toda retirada de cloreto.

Ao verificar ausência transferiu o papel filtro utilizado para um cartucho de extração secando em estufa a 105°C por no mínimo 6 horas. Transferiu o cartucho para extrator Soxhlet adicionou-se éter de petróleo deixando extrair durante 4 horas a 45°C. Após, evaporou o solvente em rota evaporador levando os balões para secar por 1 hora em estufa, esfriou os balões em dessecador realizando a pesagem.

4.1.5 Acidez total

A acidez foi determinada pelo método volumétrico potenciométrico, indicado em casos de soluções coloridas, Pesou-se 5,0 g de amostra em um bécker de 250 mL diluindo com 100 mL de água ultrapura, agitando-a moderadamente. Após, titulou-se a amostra com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 Mol.L⁻¹ até a faixa de pH 8,2-8,4. O resultado foi expresso em gramas de ácido cítrico (IAL, 2008).

4.1.6 Fibra Bruta

A fibra bruta foi determinada segundo o método Ba 6a-05 da AOAC (2009) o qual consiste em digestão ácida (H₂SO₄ 1,25%) da amostra em refluxo de 30 min a partir da ebulição. Após realizou-se a lavagem da amostra com água quente até a neutralização da mesma, após a digestão ácida realizou a digestão alcalina (NaOH

1,25%) em refluxo por 30 min a partir da ebulição filtrando e lavando a amostra com água quente até neutralização da mesma. Posteriormente, lavou a amostra com 5 mL de acetona e 5 mL de álcool etílico, filtrando a vácuo. Na sequência, as amostras foram colocadas em estufa a 105°C/3–4 h, pesadas, e colocadas em mufla a 550 °C/2 h retirou a amostra e deixou resfriar em dessecador realizando a pesagem.

4.1.7 Glicídios redutores em glicose

A determinação de glicídios redutores em glicose na farinha de Goji Berry foi realizada segundo a metodologia descrita do manual Adolfo Lutz (2008).

Pesou-se 5 g da amostra transferindo para um balão volumétrico de 100 mL com o auxílio de água até completar o volume, agitando. Filtrou-se a solução em filtro seco transferindo para um erlenmeyer de 250 mL. O filtrado foi transferido para a bureta. Em um balão de fundo chato de 250 mL, foi colocado com o auxílio de pipetas de 10 mL, cada uma das soluções de Fehling A e B, juntamente com 40 mL de água efetuando o aquecimento até ebulição. Após adicionou-se gotas da solução da bureta sobre a solução do balão em ebulição, agitando sempre, até que esta solução passasse de azul a incolor (no fundo do balão ficou um resíduo vermelho de Cu_2O).

4.1.8 Glicídios não redutores em sacarose

A determinação de Glicídios não redutores em sacarose na farinha de Goji Berry foi realizada segundo a metodologia descrita do manual Adolfo Lutz (2008). Pesou-se 5 g da amostra transferindo para um balão volumétrico de 100 mL com auxílio de água. Após acidificou-se com ácido clorídrico (cerca de 1 mL). Colocando em banho-maria a (100 ± 2) °C por 30 a 45 minutos. A amostra foi esfriada e neutralizada com solução de hidróxido de sódio a 40%, com auxílio de papel indicador completando o volume com água, agitando. Em um balão de fundo chato de 250 mL, colocou 10 mL cada uma das soluções de Fehling A e B, juntamente com 40 mL de água, aquecendo até a ebulição. Adicionou as gotas, da solução da bureta sobre a solução do balão em ebulição, agitando até que esta solução passasse de azul a incolor.

4.1.9 pH

O pH foi medido com pHmetro previamente calibrado com solução tampão 4 e 7. Para realização da análise pesou-se 10 g de amostra e diluiu em 100 mL de água destilada procedendo à leitura (IAL, 2008)

4.1.10 Carboidratos Totais

Os carboidratos totais foram obtidos por diferença segundo a metodologia descrita do manual Adolfo Lutz (2008) realizando a soma dos componentes centesimais diminuindo de 100%.

4.2 Elaboração da bebida láctea fermentada

Para a elaboração da bebida láctea primeiramente foi realizado o processo de obtenção do soro através de coagulação enzimática do leite, subproduto da produção do queijo minas frescal. Após a obtenção do soro foi desenvolvida a bebida láctea fermentada utilizando 50% de leite pasteurizado e 50% de soro. Primeiramente aqueceu o soro até atingir 70° C mantendo sob agitação constante, posterior adicionou o leite pasteurizado e aqueceu a mistura até 50°C adicionando o leite em pó, açúcar e o estabilizante previamente misturados. Aqueceu a mistura até 90°C para pasteurizar. Depois de pasteurizada resfriou a mistura até atingir 40°C, e adicionou a cultura láctica DVS incubando em estufa a 40° até pH 4,6. Ao atingir o pH retirou a mistura da estufa levando diretamente para a geladeira para realizar o resfriamento. Após o resfriamento foi realizado a quebra do coágulo até a mistura atingir textura homogênea.

Depois da bebida láctea já pronta, dividiram-se em quatro partes adicionando diferentes concentrações da farinha de Goji Berry 3%, 5% e 7% em cada parte e uma parte sem Goji. As formulações de 3%, 5% e 7% foram submetidas a análises físico-químicas, análises de compostos bioativos, análise microbiológica e também análise sensorial. As bebidas lácteas foram avaliadas durante quatro semanas de armazenamento parâmetros de pH, acidez e cor.

Para as análises de umidade, cinzas, proteínas, lipídios, fibras, carboidratos e acidez total utilizou-se as mesmas metodologias descritas para a farinha da Goji

Berry, porém para proteína o fator de correção utilizado foi de 6,38 fator atribuído a produtos lácteos. A acidez das bebidas lácteas foi expressa em % de ácido láctico.

4.2.1 Sólidos Solúveis

Para os sólidos Solúveis das bebidas lácteas foram transferidas 2 gotas da amostra homogeneizada para o prisma do refratômetro. Após um minuto, realizou a leitura diretamente na escala do equipamento (IAL, 2008).

4.2.2 Determinação de Cor da Bebida láctea

A determinação da cor foi feita nas amostras de bebidas lácteas através do equipamento colorímetro (Minolta CR-300) onde as amostras foram dispostas em placas de Petri, procedendo a leitura posteriormente. Os parâmetros de cor foram medidos: L^* , a^* e b^* , onde L^* indica a luminosidade (0= preto e 100=branco) e a^* e b^* representam as coordenadas de cromaticidade ($+a^*$ = vermelho, $-a^*$ = verde; $+b^*$ = amarelo, $-b^*$ =azul).

4.3 ANÁLISES DE COMPOSTOS BIOATIVOS

A atividade antioxidante foi determinada na farinha da Goji Berry e na bebida láctea sendo determinada por DPPH, Trolox e compostos fenólicos. Primeiramente realizou-se a elaboração de um extrato hidroalcoólico para posterior utilização nas análises.

4.3.1 Elaboração do extrato hidroalcoólico

Para a realização das análises de compostos bioativos foi elaborado um extrato hidroalcoólico descrito segundo Rufino, 2007. Pesou-se 25 g de amostra em um béquer de 100 mL, adicionou 40 mL de metanol 50% homogeneizando deixando em repouso por 60 minutos à temperatura ambiente, realizou a centrifugação a 7.000 rpm durante 30 minutos, após o tempo de centrifugação transferiu o sobrenadante para um balão volumétrico de 100 mL. A partir do resíduo da primeira extração, adicionou-se 40 mL de acetona 70%, homogeneizando deixando em

repouso por 60 minutos à temperatura ambiente. Centrifugou-se novamente a 7.000 rpm durante 30 minutos, transferiu o sobrenadante para o balão volumétrico contendo o primeiro sobrenadante e completando o volume para 100 mL com água destilada. Os extratos foram armazenados sob refrigeração até o momento da realização das análises.

4.3.2 Atividade antioxidante por DPPH

A atividade antioxidante pelo método DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) foi determinada segundo a metodologia descrita por Brand-Williams et al. (1995) com modificações de Rufino et al. (2007). Inicialmente, foi feita uma curva padrão de DPPH, variando-se concentrações de solução de DPPH (0,06M) com álcool metílico, realizando a leitura a 515 nm utilizando álcool metílico para calibrar o espectrofotômetro.

A equivalência de controle de DPPH foi feita pela Equação 1.

$$y = ax - b \quad \text{equação 1}$$

Onde:

y = Absorbância inicial do controle / 2

x = resultado em μM DPPH

Obs.: conversão para g DPPH através da transformação: g DPPH = (μM DPPH / 1.000.000) multiplicados por 394,3 (peso molecular do DPPH).

A partir do extrato hidroalcoólico foram preparadas três diluições diferentes e, em ambiente escuro, transferiu-se uma alíquota de 0,1 mL de cada diluição das amostras para tubos de ensaio juntamente com 3,9 mL da solução de DPPH 0,06M previamente elaborada, homogeneizando em agitador de tubos. Utilizou-se álcool metílico como branco para calibrar o espectrofotômetro. As leituras de absorbância foram realizadas após 30 minutos a 515 nm e o resultado final expresso em EC_{50} (g g^{-1} DPPH).

Para calcular a atividade antioxidante substituiu-se a absorbância equivalente a 50% da concentração do DPPH pelo y encontrando resultado que corresponde à

amostra necessária para reduzir em 50% a concentração inicial do radical DPPH (EC50) de acordo com a Equação 2:

$$\text{EC50: } y = - ax + b \quad \text{equação 2}$$

Onde:

$y = \text{Absorbância inicial do controle} / 2$

$x = \text{EC}_{50} \text{ (mg L}^{-1}\text{)}$

A partir do resultado (mg L⁻¹) encontrado na equação de (EC50), o valor foi dividido por 1000 para se ter o valor em gramas. Posteriormente, esse valor foi dividido pelo valor encontrado em g.DPPH para obtenção do resultado final que expresso em g.g⁻¹ DPPH de acordo com a Equação 3.

$$\text{EC50 (g g}^{-1}\text{ DPPH)} = (\text{EC50 (mg L}^{-1}\text{)} / 1.000 * 1) / \text{g DPPH} \quad \text{equação 3}$$

4.3.3 Atividade Antioxidante por TROLOX

A atividade sequestrante de radicais livres foi determinada a partir de curva padrão de Trolox®-DPPH. A partir da solução de Trolox® 20 µM foram preparadas soluções nas concentrações 0,1, 0,5, 1,0, 2,0 e 3,0 µM. De cada diluição foram transferidos 20, 100, 200, 300 e 600 µL para tubos de ensaio adicionando 4 mL da solução de DPPH. A leitura realizou-se em espectrofotômetro a 515 nm após 30 minutos. O resultado final foi expresso em capacidade antioxidante equivalente a Trolox® relativa (TEAC – Trolox® Equivalent Antioxidant Capacity) em µM TE.g⁻¹.

4.3.4 Compostos fenólicos totais

Os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método de Folin-Ciocalteu (SINGLETON et al., 1999), onde preparou-se uma curva padrão de ácido gálico (diluída em metanol) de concentração 1 mg mL⁻¹ (0,001, 0,002, 0,003, 0,004, 0,005, 0,006, 0,007, 0,008, 0,009, 0,010 mg mL⁻¹), deixando ao abrigo da luz por 1h realizando a leitura em espectrofotômetro a 765 nm. Esses dados foram utilizados para gerar a equação da reta.

Em tubos de falcon, foi adicionados 100 µL das amostras, 7,5 mL de água destilada e 300 µL de reagente de Folin 0,9 N agitando; após, acrescentou-se 1 mL de solução de carbonato de sódio (Na_2CO_3) com concentração de 20 % (m/v), 1,1 mL de água destilada, procedendo a homogeneização deixando ao abrigo da luz por 1 h procedendo a leitura das absorbâncias em espectrofotômetro a 765 nm. Substituíram-se as leituras das absorbâncias na equação da reta fazendo as estequiometrias para as diluições, no qual se obtém os resultados em AGE - Ácido Gálico Equivalente (g AGE.100g-1).

4.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

4.4.1 Coliformes Totais e Termotolerantes: Número Mais Provável (NMP)

Antes da análise sensorial, foram realizadas análises microbiológicas exigidas pelo Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos - RDC 12, de 2001. Para contagem de coliformes totais a metodologia utilizada foi ISO 4832:2006 e para contagem de coliformes termotolerantes a Instrução Normativa IN nº 62, de 26 de agosto de 2003 - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA. As análises de coliformes totais e coliformes termotolerantes foram realizadas em laboratório externo.

4.5 ANÁLISE SENSORIAL

Para a realização da análise sensorial das bebidas lácteas foram recrutados de forma aleatória 100 julgadores não treinados sendo realizado teste de aceitação pela escala hedônica de 9 pontos, que vai de a 1- desgostei muitíssimo a 9 - gostei muitíssimo, avaliando os atributos sabor, cor, aroma e impressão global (DUTCOSKY, 2007).

Foi realizado teste de intenção de compra, utilizando uma escala de 7 pontos (1 – nunca compraria a 7 - compraria sempre) e teste de preferencia onde 1 era pra amostra mais preferida, 2 a amostra intermediária e 3 a amostra menos preferida.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados foi realizada por meio da Análise de Variância (ANOVA) e os resultados foram submetidos ao Teste de Tukey, com confiabilidade $\geq 95\%$, utilizando o software STATISTICA v7.0.61.0 EN (2007).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DA FARINHA DE GOJI BERRY

Os resultados da caracterização físico-química da farinha são mostrados na tabela 2.

Tabela 2: Caracterização físico-química da farinha da Goji Berry.

Parâmetros	Resultados
Umidade (g 100g ⁻¹)	8,18 ± 0,51
Cinzas (g 100g ⁻¹)	3,57 ± 0,11
Proteína (g 100g ⁻¹)	12,09 ± 1,38
Lipídios (g 100g ⁻¹)	3,95 ± 0,16
Acidez (% de ác. Cítrico)	3,33 ± 0,43
Fibra Bruta (g 100g ⁻¹)	0,25 ± 0,01
Glicídios redutores em Glicose (g 100g ⁻¹)	28,13 ± 2,26
Glicídios não redutores em sacarose (g 100g ⁻¹)	18,65 ± 0,60
pH	4,94 ± 0,26
Carboidrato Total * (g 100g ⁻¹)	71,31 ± 1,15

Médias ± desvios padrão das amostras de farinha em triplicata. *Carboidrato total por diferença;

O teor de umidade foi de 8,18 %, valor que esta dentro dos padrões da legislação brasileira que preconiza uma umidade de 5 a 15% (BRASIL, 1978). A umidade é um dos principais fatores de conservação dos alimentos e está relacionada com a atividade de água, sendo que se não armazenado o produto de forma adequada pode ocorrer uma reabsorção de água diminuindo a vida útil do produto. Vieira (2015) em estudo com a Goji Berry na forma desidratada encontrou valores de 8,44 g/ 100g de fruta valor similar com o encontrado no presente estudo. USDA (2016) apresenta valor de 7,50 g/100g de fruta valor inferior ao encontrado nesse estudo. Endes (2015) avaliou as bagas da fruta Goji Berry e descreve valores em torno de 10,34 % de umidade valor este superior ao encontrado nesse estudo.

Para cinzas o valor foi de 3,57 g 100g⁻¹. Vieira (2015) em seu estudo encontrou na Goji Berry desidratada um valor de 3,12 g em 100g de fruta, valor próximo ao encontrado neste estudo. USDA (2016) ao avaliar cinzas encontrou valor de 0,78 g. 100g, valor abaixo do encontrado no presente estudo. Moura (2016) ao

avaliar a Goji Berry na base seca encontrou valor de 4,695 g/100g valor superior ao encontrado no presente estudo. A quantidade de cinzas pode ter sido influenciada pela quantidade de sementes presentes nos frutos, aumentando a quantidade de minerais (VIEIRA, 2015).

O valor de proteína encontrado nesse estudo 12,09 g 100 g⁻¹ ficou abaixo do valor encontrado por Moura (2016) que foi de 17,61 g/100 g de fruta na base seca e do valor encontrado por Vieira (2015) 14,48 g/100 g de fruta desidratada. Endes (2014) encontrou valor de 8,90g/100g de frutas na forma de bagas.

O teor de lipídios encontrados 3,95 g 100 g⁻¹, são índices superiores a estudos anteriores (ENDES, 2014, VIEIRA, 2015, MOURA, 2016). Neste estudo a quantificação foi realizada por hidrólise ácida, que rompe a parede celular ocasionando uma melhor liberação dos lipídios, mas pode extrair ainda componentes não lipídicos como carboidratos, sais e aminoácidos (KUS, 2009). Essa metodologia foi utilizada no presente estudo devido à facilidade de eliminação dos pigmentos presentes na Goji Berry, que esta representada na figura 4 A, B e C.

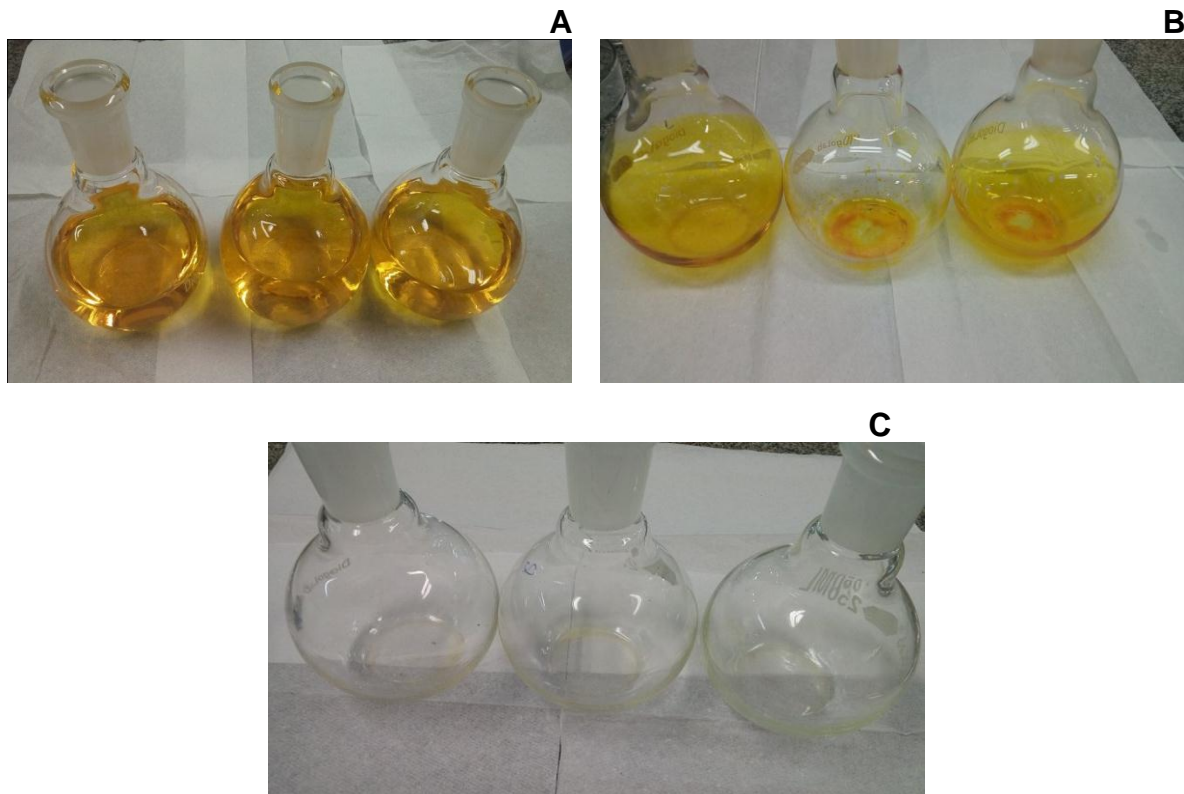


Figura 4: Amostra com solvente após extração (A) Amostra após a evaporação do solvente (B); Amostra após retirar da estufa a 105° C (C)

Para pH o resultado encontrado foi 4,94. Vieira (2015) em seu estudo encontrou valor de 2,92 valor inferior ao encontrado. Donno (2014) encontrou um valor de 3,14 valor inferior ao do presente estudo.

Para acidez o resultado encontrado foi 3,33 (% de ác. Cítrico). Não se encontra na literatura dados de acidez em Goji Berry. A acidez é um fator importante para determinar a doçura de um alimento além de ser um atributo de qualidade, ele pode conservar o alimento prolongando a vida de prateleira estando diretamente relacionada com o grau de maturidade das frutas, pois com o amadurecimento ocorre um decréscimo da acidez (AROUCHA et al., 2010).

Fibra Bruta apresentou um valor de 0,25 (g 100g⁻¹) enquanto Moura (2016) ao quantificar fibra dietética total de Goji Berry encontrou 27,33 (g 100g⁻¹). USDA (2016) ao quantificar fibra dietética obteve valor de 13,0 g. 100 g valor superior ao desse estudo. Vieira (2015) quantificando fibra bruta obteve valor de 4,66 g em 100g. Diante disso observa-se que diferentes método de quantificação de fibras interfere na quantidade final. A fibra bruta é a matéria que não é solúvel em certas concentrações de ácidos e meios básicos, não possui valor nutritivo não sendo digeridas pelo organismo humano, mas contribui com os movimentos peristálticos do intestino (LOPES et al., 2014).

Para glicídios redutores em glicose, compostos capazes de se oxidarem em meio alcalino, podendo ser identificado à glicose e frutose (SILVA et al, 2003), o valor encontrado foi de 28,13 (g 100g⁻¹) e para glicídios não redutores em sacarose, dissacarídeos que não sofrem hidrólise em suas ligações glicolíticas (SILVA et al, 2003) o valor encontrado foi de 18,65 (g.100g⁻¹).

Para carboidratos totais, determinados por diferença o valor encontrado foi de 71,31g 100 g⁻¹. Esse grupo além de incluir os carboidratos redutores em glicose e carboidratos não redutores em sacarose ainda engloba outros grupos de carboidratos. Vieira (2015) também determinou carboidratos por diferença obtendo um resultado de 72,95 (g 100g⁻¹) valor próximo ao encontrado. Moura (2016) encontrou valor inferior ao desse estudo 49,117 g/100 g de fruta.

5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS FORMULAÇÕES DE BEBIDAS LÁCTEAS

Os resultados físicos químicos das bebidas lácteas estão expressos na Tabela 3:

Tabela 3: Análises físico-químicas da bebida Láctea SG e adicionada 3%, 5% e 7%.

Parâmetros	Amostras			
	SG	3%	5%	7%
Umidade (g 100g ⁻¹)	80,60 ± 0,16 ^a	79,07 ± 0,18 ^b	78,13 ± 0,44 ^c	76,91 ± 0,31 ^d
Cinzas (g 100g ⁻¹)	0,58 ± 0,10 ^b	0,76 ± 0,02 ^a	0,83 ± 0,01 ^a	0,87 ± 0,00 ^a
Lipídios (g 100g ⁻¹)	1,63 ± 0,76 ^a	1,84 ± 0,08 ^a	1,40 ± 0,12 ^a	1,55 ± 0,19 ^a
Proteína (g 100g ⁻¹)	3,33 ± 0,74 ^a	2,40 ± 0,14 ^a	2,76 ± 0,31 ^a	3,24 ± 0,23 ^a
Acidez Titulável (% de ác. Láctico)	0,67 ± 0,00 ^d	0,73 ± 0,00 ^c	0,76 ± 0,01 ^b	0,82 ± 0,00 ^a
Sólidos Solúveis (°Brix)	17,43 ± 0,40 ^d	19,40 ± 0,34 ^c	22,26 ± 0,11 ^b	23,43 ± 0,51 ^a
Fibras (g 100g ⁻¹)	**	0,11 ± 0,00 ^b	0,13 ± 0,02 ^b	0,23 ± 0,03 ^a
Carboidrato Total (g 100g ⁻¹)	12,94 ± 0,12 ^a	15,38 ± 0,61 ^a	16,52 ± 0,19 ^a	17,45 ± 0,16 ^a

Médias seguidas do seu desvio padrão. Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. SG (Amostra de bebida láctea sem adição de farinha de Goji Berry). 3% (amostra de bebida láctea com adição de 3% de farinha de Goji Berry). 5% (amostra de bebida láctea com adição de 5% de farinha de Goji Berry). 7% (amostra de bebida láctea com adição de 7% de farinha de Goji Berry)

** Não apresentou quantidade de fibras.

Os índices de umidade das amostras diferiram estatisticamente entre si, onde as amostras com menores concentrações de farinha apresentaram uma umidade maior. Isso ocorre devido à farinha adicionada possuir baixa umidade em relação à bebida láctea aumentando a quantidade de sólidos como fibras, cinzas e carboidratos, presente nas formulações. Esses componentes também tiveram um aumento de quantidade na bebida láctea quando adicionados concentrações maiores de farinha, agregando valor nutricional ao produto.

Para cinzas observa-se que a amostra que não possui Goji Berry (SG) diferiu estatisticamente das demais amostras que apresentam adição de farinha (3%, 5% e 7%) sendo que a quantidade de cinzas ficou menor em relação às demais amostras. As cinzas presente em um alimento expressam a quantidade de matéria inorgânica, visto que a matéria orgânica é carbonizada com a alta temperatura utilizada durante o processo (HEIDEN et al., 2014).

Para lipídios e proteínas observa-se que houve uma pequena variação de quantidade entre as amostras, mas apesar dessa variação não teve diferença

estatística em nível de significância de ($p < 0,05$) demonstrando que estatisticamente as amostras apresentaram-se iguais entre elas.

A acidez em ácido láctico presente em produtos lácteos, demonstrou-se diferente estatisticamente a nível de ($p < 0,05$), sendo que a bebida láctea com a maior concentração de farinha (7%) apresentou um valor de 0,82 de acidez ficando mais ácida quando comparada com as outras formulações.

Quanto aos sólidos solúveis totais, as amostras diferiram-se estatisticamente entre si. Ao analisar os valores observa-se que a quantidade de farinha da Goji Berry influenciou na quantidade de sólidos da bebida, sendo que a formulação de 7% apresentou uma quantidade maior de sólidos quando comparada com as demais formulações.

Para a análise de fibras a formulação que não possuía Goji Berry não apresentou quantidade de fibras. A amostra com concentração de 7% de farinha se mostrou diferente estatisticamente das demais amostras com adição de farinha de Goji. Observa-se que a farinha de Goji Berry acrescentou fibras na bebida visto que os ingredientes utilizados para sua elaboração não apresentam esse componente, fazendo com que esse produto seja mais nutritivo comparando com a bebida SG.

A quantidade de carboidratos totais observada demonstrou-se igual nas quatro formulações de bebida láctea conforme testes estatísticos.

A adição de farinha de Goji Berry à bebida láctea apresentou características positivas ao produto. Ao analisar as formulações que foram adicionadas de farinha em relação à formulação SG, observa-se aumento de sólidos solúveis o que pode contribuir para um aumento de viscosidade da bebida láctea.

Outro parâmetro que agregou componentes às formulações foi às fibras visto que a formulação SG não possui esse nutriente devido à matéria prima utilizada não apresentar esse componente.

5.3 ANÁLISE DE COR

As bebidas lácteas foram analisadas quanto à cor (Figura 5). Os resultados estão apresentados na Tabela 4.

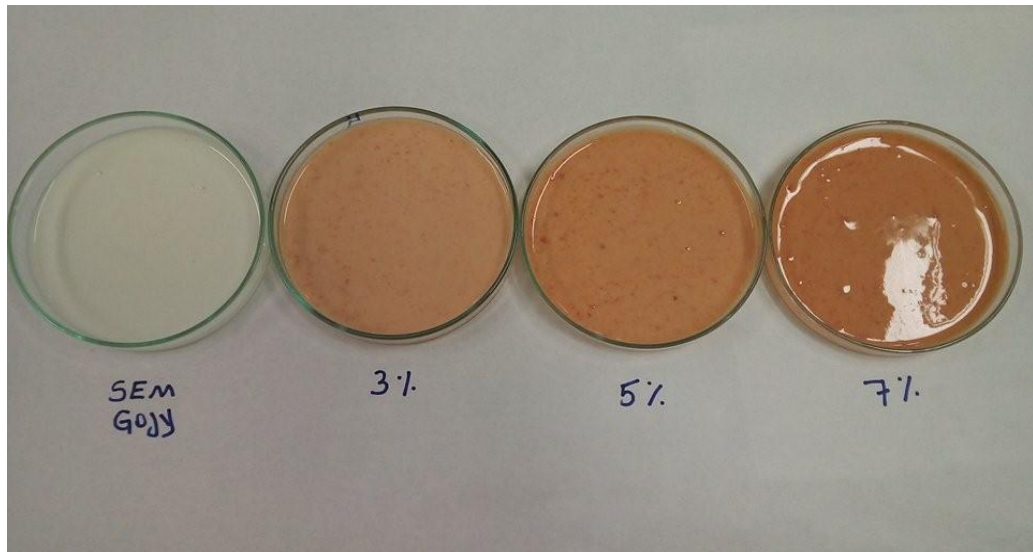


Figura 5: Amostras das bebidas lácteas para realização de análise de cor

Tabela 4: Valores das coordenadas L*, a* e b* nas bebidas adicionadas de farinha de Goji Berry.

Parâmetro de	Amostras			
	SG	3%	5%	7%
Cor				
L*	90,53 ± 0,87 ^a	73,31 ± 1,07 ^b	69,13 ± 0,94 ^c	64,63 ± 1,33 ^d
a*	-4,15 ± 0,08 ^d	14,94 ± 0,92 ^c	18,42 ± 0,56 ^b	21,49 ± 0,94 ^a
B*	12,59 ± 1,37 ^d	29,34 ± 0,50 ^c	32,58 ± 0,82 ^b	35,17 ± 0,40 ^a

Médias ± seguidas do seu desvio padrão. Médias seguidas de letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

L* indica a claridade, o quanto a cor varia de preto (0) a branco (100).

a* indica a cromaticidade, variando de vermelho para valores positivos e verde para negativo.

b* indica a cromaticidade variando de azul para valores negativo e amarelo para positivo.

A amostra SG apresentou resultados de L* que indicam tendência ao branco, para a* valor com cromaticidade voltada para o verde visto que o resultado foi negativo e b* cromaticidade com tendência ao amarelo. Para a amostra adicionada de farinha de Goji Berry todas apresentaram luminosidade voltada para o branco e cromaticidade voltada para o vermelho e amarelo. Ao aumentar a quantidade de farinha nas amostras observou-se que a luminosidade foi reduzindo os valores, o que demonstra à tendência a cor mais escura. Já a cromaticidade aumenta cada vez mais para vermelho e amarelo, fazendo com que as amostras apresentem diferença significativa em nível de ($p < 0,05$). Esse comportamento já era esperado pois a Goji Berry apresenta coloração vermelha devido a pigmentação por compostos como os carotenoides.

5.4 ESTABILIDADE DA BEBIDA LÁCTEA DURANTE O ARMAZENAMENTO

Durante quatro semanas foram acompanhados alguns parâmetros para verificar a estabilidade da bebida tais como pH, acidez e cor.

Para os parâmetros de pH e acidez as amostras se demonstraram estáveis durante as semanas avaliadas, no dia do preparo a amostra com adição de 3 % de farinha apresentou pH de 4,23 e acidez de 0,73 % de ácido láctico, na quarta semana avaliada o pH apresentou-se com 4,21 e a acidez com 0,82, apresentando uma diminuição no pH e aumento da acidez. A formulação da bebida láctea com 5% de farinha no dia do preparo apresentou pH de 4,27 o que se manteve até a quarta semana. A acidez no dia do preparo era de 0,75 e ao final da quarta semana a formulação apresentou-se com 0,81% de ácido láctico. A amostra 7% para pH não apresentou diferença sendo que no dia do preparo o pH era 4,29 e na quarta semana 4,30. A acidez teve um pequeno aumento, no dia do preparo apresentou 0,82 e na quarta semana 0,88 % de ácido láctico.

A acidez, esta teve um aumento do dia do preparo para há quarta semana. Esses parâmetros são de extrema importância para a qualidade sensorial do produto visto que valor muito baixo de pH e acidez muito alta dificulta a aceitação do produto além de influenciar na diminuição de viabilidade das bactérias lácticas adicionadas (MARQUES, 2012).

Quanto a cor, todas as formulações tiveram o mesmo comportamento apresentando o valor de L* (luminosidade) para branco e os parâmetros a* e b* positivo com cromaticidade para o vermelho e amarelo apresentados na Tabela 5.

Tabela 5: Análise de estabilidade da cor durante 4 semanas.

Tempo	Formulação	L*	Cor	
			a*	b*
Tempo 0	3%	73,71 ^a	14,73 ^a	29,38 ^a
	5%	69,58 ^a	18,41 ^a	32,59 ^a
	7%	65,44 ^a	21,01 ^a	35,15 ^a
Primeira semana	3%	74,47 ^a	15,22 ^a	29,66 ^a
	5%	69,40 ^a	18,12 ^a	32,43 ^a
	7%	66,93 ^a	20,11 ^a	34,87 ^a
Segunda Semana	3%	70,79 ^b	10,29 ^b	24,37 ^b
	5%	66,41 ^b	13,53 ^b	28,15 ^b

	7%	62,41 ^b	16,25 ^b	30,18 ^b
Terceira Semana	3%	70,94 ^b	9,34 ^b	23,18 ^b
	5%	66,33 ^b	13,52 ^b	27,34 ^b
	7%	62,79 ^b	16,58 ^b	29,95 ^b
Quarta Semana	3%	70,10 ^b	10,27 ^b	23,71 ^b
	5%	65,27 ^b	11,65 ^b	28,15 ^b
	7%	61,75 ^b	15,98 ^b	29,73 ^b

Letras iguais na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

L* indica a claridade, o quanto a cor varia de preto (0) a branco (100).

a* indica a cromaticidade, variando de vermelho para valores positivos e verde para negativo.

b* indica a cromaticidade variando de azul para valores negativo e amarelo para positivo.

A amostra do tempo 0 de ambas formulações manteve-se igual ao da primeira semana e apresentou-se diferente estatisticamente da segunda, terceira e quarta semana. Portanto, pode-se dizer que ocorreu uma alteração na cor da primeira semana para a segunda semana mantendo-se assim até o final na quarta semana. Todas as amostras mostraram tendência de luminosidade L* ao branco e cromaticidade a* e b* para o vermelho e amarelo.

5.5 ANÁLISE DE COMPOSTOS BIOATIVOS

Tabela 6: Resultados de compostos antioxidantes pelo método DPPH, Trolox e compostos fenólicos.

Parâmetros	Farinha	SG	Amostras		
			3% de farinha	5% de farinha	7% de farinha
DPPH(EC50 g/g de fruta)	3,67 ± 0,57	*	60,903 ± 11,68 ^a	12,63 ± 1,19 ^b	11,04 ± 0,38 ^b
Trolox (µmol TEAC. g⁻¹)	1383 ± 17,67	147 ± 3,53 ^d	587 ± 10,60 ^c	1019,5 ± 7,07 ^b	1414,5 ± 14,14 ^a
Compostos fenólicos Totais mg (EAG/g)	3094,11 ± 5,54	53,25 ± 0,07 ^d	361,88 ± 26,68 ^c	712,38 ± 10,77 ^b	979 ± 5,37 ^a

Médias ± desvio padrão. Letras minúsculas distintas na mesma linha indicam diferença segundo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

* Atividade antioxidante não detectada

Para as análises de antioxidantes observa-se que a farinha da Goji Berry apresentou uma quantidade de antioxidante expressa em EC_{50} de 3,67 g de DPPH/g de fruta e para Trolox 1383 Trolox ($\mu\text{mol TEAC} \cdot \text{g}^{-1}$). Para DPPH o valor mostra o quanto de DPPH é necessário para reduzir um g de fruta sendo que quanto menor valor encontrado no método EC_{50} maior será a atividade antioxidante. Por outro lado no método de Trolox equivalente que é utilizado um antioxidante sintético, quanto maior o valor medido em $\mu\text{mol TEAC}$ maior é potencial de atividade antioxidante presente. Moura (2016) e Apoloni (2015) quantificaram atividade antioxidante pelo método DPPH expresso em $\mu\text{mol TEAC} \cdot \text{g}^{-1}$ e encontraram valores inferiores ao encontrado nesse estudo realizado com a farinha de Goji Berry.

Para a análise de compostos fenólicos da farinha de Goji Berry o valor encontrado foi 3094 mg EAG/g. Apoloni (2015) em seu estudo encontrou valores que variaram de 1308,8 a 1427,47 mg.EAG.100 g^{-1} , valor inferior ao deste estudo.

Ao analisar a atividade antioxidante por DPPH expresso em EC_{50} na bebida láctea a amostra que não foi adicionado à farinha de Goji Berry SG não apresentou atividade antioxidante (SAA) por esse método. Para a atividade antioxidante expresso em Trolox a amostra mostrou possuir uma atividade de 147 $\mu\text{mol TEAC} \cdot 100\text{g}^{-1}$ e para compostos fenólicos totais uma quantidade de 53,25 mg EAG.100 g^{-1} . Essa pequena atividade pelo método Trolox e compostos fenólicos totais pode ter ocorrido devido ao ingrediente leite em pó da formulação da bebida láctea ser enriquecido com vitaminas A, C e D proporcionando uma pequena atividade para a amostra.

A formulação com 3% de farinha de Goji Berry mostrou menor atividade antioxidante pelo método DPPH EC_{50} em relação às demais formulações com adição de farinha. Ao aumentar a quantidade de farinha utilizada ocorre aumento da atividade antioxidante do produto. Estatisticamente as amostras 5% e 7% são iguais diferindo da formulação (3%).

A atividade antioxidante pelo método DPPH expresso em TEAC nas bebidas lácteas analisadas também demonstrou aumento com a quantidade de farinha adicionada. Para a amostra com 3% de farinha o valor encontrado foi 597, 5 $\mu\text{mol TEAC} \cdot \text{g}^{-1}$, 5% 1019,5 $\mu\text{mol TEAC} \cdot \text{g}^{-1}$ e a 7% 1414,6 $\mu\text{mol TEAC} \cdot \text{g}^{-1}$. Ao analisar estatisticamente observa-se que todas as amostras de bebida láctea apresentaram diferença entre si.

Para compostos fenólicos totais todas as amostras se mostraram diferente entre si. Os compostos fenólicos estão sendo muito empregados na indústria de alimentos por possuírem fotoquímicos como ácidos ascórbicos, tocoferóis e carotenoides que agem como antioxidantes inibindo oxidações orgânicas aumentando a vida de prateleira do alimento bem como auxiliando na saúde do consumidor (ACHKAR, 2013). Ao adicionar a farinha de Goji Berry na bebida láctea houve um incremento de compostos fenólicos nas formulações proporcionando uma maior atividade antioxidante com o aumento da concentração da farinha quando comparado à formulação SG.

Fatores como os estágios de maturação, espécie da fruta, atributos genéticos, condições de clima, solo influenciam tanto nos compostos físicos químicos como nos compostos antioxidantes, dificultando às vezes a comparação de resultados com outros estudos. Para a extração dos compostos antioxidantes o método de extração utilizado influencia diretamente na eficiência do processo, onde qualquer alteração, no pH, temperatura, tipo de solvente, número de passos para a extração, razão solvente/sólido e tamanho da partícula do sólido, altera a concentração destas substâncias na amostra analisada (APOLONNI, 2015).

Apesar das perdas de compostos bioativos que ocorrem durante a preparação de alimentos, os resultados encontrados nas bebidas lácteas com adição da farinha se demonstraram significativos e com boa atividade antioxidante. Ao analisar os métodos utilizados observa que ambos possuem a mesma tendência.

5.6 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

Para fornecer um produto com segurança na análise sensorial ao consumidor realizou-se análise de coliformes totais e coliformes termotolerantes.

Segundo RDC Nº 12/2001 (BRASIL, 2001) que estabelece os padrões microbiológicos para alimentos, para bebida láctea fermentada refrigerada com ou sem adição o limite aceitável para coliformes a 45° é menor ou igual 10 NMP/g. Em nosso estudo, as bebidas lácteas adicionada de farinha de Goji Berry demonstraram estar dentro dos padrões estabelecidos pela legislação pois apresentaram resultado $<1,0 \times 10^1$.

O controle da presença de coliformes totais é realizado, pois este é um indicativo de higiene e possível contaminação fecal que além de estar presente no aparelho trato gastrointestinal dos mamíferos podem ainda estar presentes no solo e em vegetais (SOUZA, 2006). Um controle de qualidade e boas práticas de fabricação adequada são fatores fundamentais para evitar esse tipo de contaminação dos alimentos.

5.7 ANÁLISE SENSORIAL

5.7.1 Teste de aceitação

Na tabela 9 encontram-se as médias das notas atribuídas pelos julgadores aos atributos sabor, cor, aroma e impressão global para as formulações com 3%, 5% e 7% de farinha de Goji Berry adicionada. As notas atribuídas variam de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo).

Tabela 7: Médias da análise de aceitação da bebida láctea fermentada adicionada de farinha de Goji Berry.

Atributos				
Amostra	Sabor	Cor	Aroma	Impressão Global
3%	7,86 ± 1,35 ^a	7,03 ± 1,65 ^a	7,35 ± 1,24 ^a	7,56 ± 1,30 ^a
5%	7,55 ± 1,24 ^a	7,20 ± 1,32 ^a	7,08 ± 1,29 ^a	7,47 ± 1,04 ^a
7%	7,01 ± 1,44 ^b	7,07 ± 1,27 ^a	7,02 ± 1,29 ^a	7,04 ± 1,23 ^b

Letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferença segundo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Os resultados obtidos mostram que para o atributo sabor não ocorreu diferença significativa entre as formulações que foram adicionadas de 3% e 5% de farinha de Goji Berry, mas houve diferença dessas duas amostras em relação à amostra que possui 7% de farinha o que influenciou na impressão global da bebida sendo que a amostra 3% e 5% se mantiveram igual mas diferentes da formulação adicionada de 7% . Para os atributos de cor e aroma não houve diferença estatística entre as amostras ($p > 0,05$).

Ao analisar as notas atribuídas pelos julgadores observa-se que para o atributo sabor e impressão global as amostras que teve maior aceitação foram as formulações que possuíam as menores quantidades de farinha de Goji 3% e 5%.

Todas as notas dos atributos avaliados foram superior a 7 que na escada hedônia era atribuído a gostei regularmente.

5.7.2 Intenção de compra

Na tabela 8 estão presentes as notas atribuídas à intenção de compra as quais os julgadores atribuíram de 1 pra nunca compraria a 7 compraria sempre.

Tabela 8: Médias do teste de intenção de compra aceitação da bebida láctea fermentada adicionada de farinha de Goji Berry.

Formulações	Notas
3% de farinha de Goji	5,041 ± 1,68 ^a
5% de farinha de Goji	4,687 ± 1,65 ^a
7% de farinha de Goji	3,947 ± 1,64 ^b

Médias ± desvio padrão. Letras minúsculas distintas na mesma coluna indicam diferença segundo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

Ao observar a nota atribuída para a formulação 3% dentro da escala de intenção foi de 5 onde os julgadores comprariam frequentemente. Para a amostra contendo 5% de farinha de Goji Berry os julgadores atribuíram nota 4 sendo que comprariam ocasionalmente e a amostra com maior quantidade de farinha adicionada 7% foi atribuída nota 3 sendo que os julgadores compraria raramente. Desta forma as amostras com menor concentração de farinha adicionada 3% e 5% foram as que apresentaram maior intenção de compra pelos avaliadores.

Ao analisar a diferença estatística entre as amostras observa-se que as amostras 3% e 5% não diferem entre si, mas quando comparadas com a amostra 7% ambas as formulações apresentam diferença estatística ao nível de significância de ($p < 0,05$).

5.7.3 Teste de preferência

Para o teste de preferência aplicou-se o teste de Friedman, com a soma das ordens o qual se encontra expresso na tabela 8. Verificou quantos julgadores atribuíram a nota 1 (mais preferida) para cada amostra, quantos atribuíram a nota 2 (amostra intermediária) e quantos atribuíram a nota 3 (menos preferida). A partir disso realizou a soma das ordens.

Tabela 9: Distribuição das notas (%) de acordo com a preferência dos julgadores

Amostras	Notas*			Soma das ordens**
	1	2	3	
3%	46 (50,5%)	18 (19,7%)	27 (29,6%)	163 ^b
5%	29 (31,8%)	45 (49,4%)	17 (18,68%)	170 ^b
7%	15 (16,48%)	29 (31,86%)	47 (51,6%)	214 ^a

1* = mais preferida; 2 = intermediária; 3 = menos preferida.

** Soma das ordens de cada amostra = (1 x numero de notas 1) + (2 x numero de notas 2) + (3 x numero de notas 3).

*** Letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente entre si ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Quanto ao teste de intenção de preferência as amostras 3% e 5% não diferiram estatisticamente entre si, mas ao comparar com a formulação 7% apresentaram diferença estatística ao nível de ($p < 0,05$). A amostra com maior quantidade de farinha de Goji Berry teve menos preferência pelos julgadores.

Apesar de todas as amostras terem recebido notas satisfatórias, o parâmetro sabor influenciou na escolha dos julgadores no teste aceitação, intenção de compra e preferência. Com o aumento da quantidade de farinha ocorreu uma menor aceitabilidade do produto tornando a amostra com 3% e 5% de farinha a mais preferida.

6 CONCLUSÃO

A adição de concentrações diferentes de farinha de Goji Berry nas formulações de bebida láctea fermentada proporcionou diminuição de umidade, e aumento da acidez. Além disso, incrementou de forma significativa a quantidade de compostos bioativos nas formulações adicionadas de farinha quando comparadas com a formulação SG (Sem farinha de Goji) sendo uma opção interessante de produto para consumo, pois esses compostos proporcionam benefícios ao consumidor como auxílio na prevenção do câncer e envelhecimento.

As concentrações de farinha de Goji Berry adicionadas à bebida láctea tiveram boa aceitação na análise sensorial, no entanto, concentrações acima de 5% tenderam a diminuir a preferencia de escolha pelos julgadores para este produto o que pode ser atribuído ao fato dos julgadores não possuir hábito de consumo de Goji Berry ou até mesmo o consumo de bebida láctea.

Para produzir esse tipo de produto em uma indústria alimentícia a formulação mais interessante seria a com quantidade de 3% de farinha que além de utilizar um subproduto que é o soro teria um menor custo de produção, teve uma boa aceitação sensorial pelos provadores e apresentou significativos valores de antioxidantes comparada a formulação sem adição de farinha de Goji Berry.

REFERÊNCIAS

- ACHKAR, M. T.; NOVAES, G. M.; SILVA, M. J. D.; VILEGAS, W. Propriedade Antioxidante De Compostos Fenólicos: Importância Na Dieta E Na Conservação De Alimentos. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações**, v. 11, n. 2, p. 398-406, ago./dez. 2013.
- ALMEIDA, J. M, D.; SANTOS, R. J.; GENOVESE, M. I. LAJOLO, F. M. Avaliação da Atividade Antioxidante Utilizando Sistema β - Caroteno/Ácido Linoleico e Método de Sequestro de Radicais DPPH. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, Vol 26, n 2 p 446-452. Campinas, 2006.
- ALMEIDA, K. E. Avaliação do perfil de acidificação e viabilidade de bactérias probióticas em misturas leite-soro para elaboração de bebidas lácteas utilizando queijo de minas frescal. 2007. 149 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós - Graduação em Tecnologia Bioquímico – Farmacêutica, São Paulo, 2007.
- ANVISA. Farinhas. Resolução CNNPA nº 12, Diário Oficial da União de 24 de julho de 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_farinhas.htm>. Acesso em: 30 de maio de 2015.
- AOAC. **Crude Fiber Analysis in Feeds by Filter Bag Technique** Ba 6a-05. 2009.
- APPOLONI, M. C. Estudo dos compostos bioativos da Lycium barbarum. 2015. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.
- ARROUCHA, E. M. M.; GOIS, V. A.; LEITE, R. H. L.; SANTOS, M. E.A.; SPOUZA, M. S. Acidez Em Frutas E Hortalças. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)** v.5, n.2, p. 01 - 04 abril/junho de 2010.
- BONDIA-PONS, I.; SAVOLAINEN, O.; TÖRRÖNEN R.; MARTINEZ, J. A.; POUTANEM, K.; HANHINEVA, K. Metabolic profiling of Goji berry extracts for discrimination of geographical origin by non-targeted liquid chromatography coupled to quadrupole time-of-flight mass spectrometry. **Food Research International**. Vol 63. p 132–138, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 agosto 2005, sec. 1, p. 7.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 12 de Dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução CNNPA nº. 12, de 24 de julho de 1978. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 jul. 1978. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 13 Dez. 2016.

CARVALHO, K. D. Utilização de soro de leite doce na fabricação de sorvete de massa. 2012. 195 f. Dissertação (mestrado) – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino – UNIFAE, São João da Boa Vista, 2012.

CAVAZIM, P.F.; FREITAS, G. As Propriedades Antioxidantes do Goji Berry no Auxílio à Melhora do Centro de Acuidade Visual, com Abordagem em Tratamentos da Retinopatia Diabética. **Revista UNINGÁ**. Vol.20, n. 2. Maringá, 2014.

COUTO. M, A, L.; BRAZACA. S, G, C. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**, Campinas, maio 2010. p. 16.

CUI, B.; LIU, S.; LIN, X.; WANG, J.; LI, S.; WANG, Q.; LI, S. Effects of Lycium Barbarum Aqueous and Ethanol Extracts on High-Fat-Diet Induced Oxidative Stress in Rat Liver Tissue. **Journal Molecules**. China 2011.

DEGÁSPARI, C. L.; WASZCZYNSKYJ, N. Propriedades antioxidantes de compostos fenólicos. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 33-40, Jan.- Jun./2004.

DONNO, D.; BECCARO, G. L.; MELLANO, M.G.; CERUTTI, A. K.; BOUNOUS, G. Goji berry fruit (*Lycium spp.*): antioxidant compound fingerprint and bioactivity evaluation, **Journal of Functional Foods**, v. 18, n. B, p. 1070- 1085, 2014.

DUTCOSKY, Silvia Deboni. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2 ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2007.

ENDES, Z.; USLU, N.; OZCAN, M. M.; ER, F. Physico-chemical properties, fatty acid composition and mineral contents of goji berry (*Lycium barbarum L.*) fruit . **Journal of Agroalimentary Processes and Technologies**, v. 21, n. 1, p. 36-40, 2015.

FERREIRA, P.M, Análise microbiológica e físico-química de bebida láctea pasteurizada, sem sabor, comercializada no distrito federal. 2011. 39 f. Monografia (conclusão do curso de Medicina Veterinária) -Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária de Brasília. Brasília, DF. P. 10, 2011.

FRANÇA, F. A. Caracterização nutricional e avaliação do potencial antioxidante de farinhas obtidas de resíduos de frutas. 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Itapetinga Bahia- Brasil. p 20, 2014.

FREIRE, V. A. P. Viabilidade de culturas probióticas de *Lactobacillus spp.* e *Bifidobacterium spp.* em iogurte adicionado de polpa e farinha do albedo de maracujá (*Passiflora edulis*). 2012. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas, 2012.

GONÇALVES, C. R.; LEÃO, M. F. Produção de iogurte com adição de farinha das farinhas mistas a partir dos resíduos de maçã, maracujá e uva. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013 Mato Grosso, 2013.

GUEDES, A. F. L. M.; MACHADO, E. C. L.; FONSECA, M. C.; ANDRADE, S. A. C.; SATAMFORD, T. L. M. Aproveitamento de soro lácteo na formulação de bebidas com frutas e hortaliças. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia.**, v.65, n.4, p.1231-1238, 2013.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**. Campinas, 30(2): 354-363, abr.-jun. 2010.

HAMAGASE, H.; FARNSWORTH, N. R. A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji). **Food Research International** Vol 44. p. 1702–1717, 2011.

HEIDEN, T.; GONÇALVES, L.; KOWACIC, J.; ROSA, A. D.; GINIANI C.; FELTES, M. M. C. Determinação De Cinzas Em Diversos Alimentos. **Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar**. Instituto Federal Catarinense. 12 e 13 de novembro de 2014. Araquari, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4. ed., 1. ed. digital. São Paulo: IAL, 2008.

JARDIM, F. B. B. Desenvolvimento de Bebida Láctea Probiótica Carbonatada: Características Físico-químicas, Microbiológicas e Sensoriais. 2012. 128 f. Tese (doutorado) Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Faculdade de Ciências Farmacêuticas UNESP, Araraquara- SP, 2012.

KUS, M. M. M. Determinação de ácidos graxos polinsaturados em fórmulas infantis: Comparação de metodologias da análise por cromatografia em fase gasosa. 196 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Departamento de Alimentos e Nutrição Experimental, São Paulo, 2006.

LEMES, S. F. Avaliação da Biodisponibilidade de compostos antioxidante em variedades de maçã produzidas em Portugal. 2013. 71 f. Dissertação (Mestrado) Tecnologia e Segurança Alimentar, Faculdade de Ciências e Tecnologia e Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013.

LI, X. M.; MA, Y.L.; LIU, X. J. Effect of the *Lycium barbarum* polysaccharides on age-related oxidative stress in aged mice. **Journal of Ethnopharmacology** 111 (2007) 504–511. China, 2007.

LIMA, C. C. Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linum usitatissimum* L) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais. 2007. 157 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

LIZIEIRE, R. S.; CAMPOS, O.F. Soro de queijo in natura na alimentação do gado de leite. **EMBRAPA Instrução técnica para o produtor de leite**. ISSN N°1518-3254. Outubro 2001.

LOPES, L. H.; ROSA, A. D.; FELTES, M. M. C.; DORS, C. G. Determinação De Fibra Bruta Em Diferentes Matrizes Alimentares. **Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar**. Instituto Federal Catarinense. 12 e 13 de novembro de 2014. Araquari, 2014.

MAURO, A. K.; SILVA, V. L. M.; FREITAS, M. C. J. Caracterização física, química e sensorial de *cookies* confeccionados com Farinha de Talo de Couve (FTC) e Farinha de Talo de Espinafre (FTE) ricas em fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**. Campinas, 30(3): 719-728, jul.-set, 2010.

MARQUES, A. P. Desenvolvimento de bebida láctea fermentada a base de soro lácteo e café solúvel com atividade probiótica. 2012. 111 f. Dissertação (Mestrado)

Programa de pós-graduação em ciência dos alimentos - Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2012.

MING, M.; GHANHUA, L.; ZANHAI, Y.; GUANG, C.; XUAN, Z. Effect of the Lycium barbarum polysaccharides administration on blood lipid metabolism and oxidative stress of mice fed high-fat diet in vivo. **Food Chemistry** Vol 113. p. 872-877, 2009.

MORAES, F.P.; COLA, L. M. Alimento Funcionais e Nutracêuticos: Definições, Legislação e Benefícios a Saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia** Vol 3(2). RS, 2006.

MOREIRA, D. K. T.; CARVALHO, A. V.; VASCONCELOS, M. A. M. Aproveitamento Tecnológico da Farinha de Fruta-Pão. **Comunicado Técnico EMBRAPA**. Belém-PA, 2006.

MOURA, C. Potencial antioxidante de extratos hidroalcoólicos de mirtilo, polpa de açaí e goji berry: efeito na estabilidade oxidativa e sensorial em queijo *petit suisse*. 2016. 108f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.

OLIVEIRA, F. A. Desenvolvimento de Bebida Láctea não Fermentada com Soro de Leite ácido. 2011. 38 f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2011.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Porto Alegre: Artmed, v.2, p122, 2005.

PEREIRA, E.; BARROS, L.; FERREIRA, I. C. F. R. Relevância da informação “Antioxidante” no rótulo de iogurte de amora. In: 11º Encontro de Química dos Alimentos – Qualidade dos alimentos: novo desafio. 2012. Bragança. **Anais: 11º Encontro de Química dos Alimentos – Qualidade dos alimentos: novo desafio**. Bragança - Portugal. 2012.

PIMENTEL, F.A. Avaliação do poder antioxidante do chocolate amargo – um comparativo com o vinho tinto. 2007. 81 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

PRADO, A. Composição Fenólica e Atividade Antioxidante de Frutas Tropicais. 2009. 106 f. Dissertação (mestrado em ciência e tecnologia em alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Piracicaba, 2009.

PRATO, R. Goji – *Lycium barbarum* Disponível em:
<<http://www.jardineiro.net/plantas/goji-lycium-barbarum.html>> , Acesso em: 14
Abr.2015.

PORCU, O.M.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Fatores que influenciam na composição de carotenoides em goiaba, acerola, pitanga e seus produtos processados. 2004. Tese. (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

POTTERAT, O. Goji (*Lycium barbarum* and *L. chinense*): Phytochemistry, Pharmacology and Safety in the Perspective of Traditional Uses and Recent Popularity. **Planta Med**, 2010.

REIS, S. M. Desenvolvimento de bebida láctea fermentada adicionada de polpa de mangaba e suplementada com ferro. 2011. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais. Montes Claros, 2011.

RIBEIRO, O. A. S. Bebida láctea fermentada elaborada com *Camellia sinensis*. 2013. 59 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina, 2013.

ROCHA, F. I. G. Avaliação da cor e Atividade Antioxidante da polpa e extrato de mirtilo (*Vaccinium myrtillus*). 105 f. Instituto Federal Catarinense. 12 e 13 de novembro de 2014. Araquari, 2014. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia em Alimentos. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, 2009.

RUFINO, MARIA DO S. M., ALVES, RICARDO E., BRITO, EDY S. DE, MORAIS, SELENE M. DE, SAMPAIO, CAROLINE DE G., PÉREZ-JIMÉNEZ, JARA, SAURA-CALIXTO, FULGENCIO D. Metodologia Científica: Determinação da atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. **Comunicado Técnico Embrapa**, núm. 127, ISSN 1679-6535. Fortaleza, Ceará, julho, 2007.

SCHLABITZ, C. Aplicação de soro de ricota na elaboração de bebida láctea fermentada funcional. 2014.145 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Biotecnologia, do centro universitário UNIVATES. Lajeado, 2014.

SILVA, C. A.; GOMES, J. P.; SILVA, F. L. H.; MELO, E. S. R. L.; CALDAS, M. C. S. Utilização de soro de leite na elaboração de pães: Estudo da qualidade sensorial. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n. Especial, p.355-362, 2011.

SILVA, M. L.C.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-682, jul./set. 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M.H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A.R. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ª edição. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SILVA, R. N.; MONTEIRO, V. N.; ALCANFOR, J. D'ARC. X.; ASSIS, E. M.; ASQUIERI, E. R. Comparação De Métodos Para A Determinação De Açúcares Redutores E Totais Em Mel. *Ciênc. Tecnol. Aliment*, Campinas, 23(3):337-341, set-dez. 2003.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTOS, R. M. Analysis of total phenols and others oxidation substrates and antioxidants by mean Folin-Ciocalteau reagent. *Methods in Enzymology*, v. 299, p. 152-178, 1999.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. *Revista Nutrição*. vol.15 n° 1 Campinas. Janeiro. 2002.

SOUZA, C. P. Segurança Alimentar E Doenças Veiculadas Por Alimentos: Utilização Do Grupo Coliforme Como Um Dos Indicadores De Qualidade De Alimentos. *Revista APS*, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory evaluation practices. 3. ed. New York: Academic Press, 2004.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. Análise de solo, plantas e outros materiais. Boletim Técnico 5. 2ª ed. Departamento de Solos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

THOMAZINI, M. H.; KLAGENBOECH. R.; MOTTA, C. V.; LENZ, G. F.; ZARA, R. F. Antioxidantes sintéticos e naturais aplicados em óleo vegetal sob condições de oxidação. 2011 **Anais do III ENDICT – Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica**. Toledo. Outubro, 2011. p. 03.

TIVERON, A. P. Atividade Antioxidante e Composição Fenólica de Legumes e Verduras Consumidos no Brasil. 2010. 102 f. Dissertação (Mestrado em ciências). Ciência e Tecnologia de Alimentos. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” p 13. Piracicaba, 2010.

USDA. UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Reference Release 28 Full Report (All Nutrients) - Goji berries, dried, 2012. Disponível em: <<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2221?fg=&sort=&offset=&format=Full&new=&measureby=>>. Acesso em: 01 de Dez. 2016.

VIEIRA, E. A. Potencial Nutricional E Antioxidante De Goji Berry (*Lycium barbarum* L). 76 F. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso). Graduação em Tecnologia em Alimentos. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.

ZIMERMAM, A. M.; KIRSTEN, V.R. Alimentos com função antioxidante em doenças crônicas: Uma abordagem clínica. **Disc. Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 51-68, 2008.